

Historial del Documento

Versión	Fecha Entrega	Descripción o Actualización	Elaborado por	Revisado por
1.0	18/07/2023	Elaboración de Informe	Bernardo Castedo	Adriana Jaramillo
2.0	10/08/2023	Actualización de informe	Bernardo Castedo	
3.0	21/08/2023	Actualización de informe	Bernardo Castedo	
4.0	13/03/2024	Respuesta a observaciones	Bernardo Castedo	
5.0	23/05/2024	Respuesta a observaciones	Bernardo Castedo	
5.1	23/08/2024	QA/QC redacción y estilo	William Tabarez	

© Entrix. El derecho de autor en su totalidad y en cada parte de este documento pertenece a Entrix y no puede ser usado, vendido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte de cualquier manera o forma o en cualquier medio a cualquier persona que no sea por acuerdo con Entrix

Este documento es producido por Entrix únicamente para el beneficio y uso por parte del cliente de acuerdo con los términos del contrato. Entrix no asume y no asumirá ninguna responsabilidad u obligación de ningún tercero derivada de cualquier uso o confianza por parte de terceros en el contenido de este documento.

Página en blanco

Tabla de Contenidos

4	Inventario Forestal y Valoración Económica.....	4-1
4.1	Introducción	4-1
4.2	Datos Generales del Área de Estudio	4-3
4.3	Coordenadas de las Áreas Requeridas por el Proyecto	4-3
4.4	Ubicación Política Administrativa del Proyecto	4-3
4.5	Sistema de Clasificación de la Vegetación	4-3
4.5.1	Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01)	4-4
4.5.2	Intervención.....	4-4
4.6	Uso de Suelos y Cobertura	4-4
4.6.1	Bosque Húmedo Poco Alterado.....	4-5
4.6.2	Bosque Húmedo Medianamente Alterado	4-5
4.6.3	Cuerpo de Agua	4-5
4.6.4	Cultivo	4-5
4.6.5	Erial (Suelo Descubierta)	4-5
4.6.6	Mosaico Agropecuario	4-6
4.6.7	Pastizal.....	4-6
4.6.8	Vegetación Arbustiva	4-6
4.7	Áreas de Intervención del Proyecto	4-7
4.8	Clasificación del Estado de Intervención de la Cobertura según el Tipo de Vegetación.....	4-11
4.9	Metodología Inventario Forestal.....	4-11
4.9.1	Tipo de Muestreo	4-11
4.9.2	Altura Total-Comercial	4-12
4.9.3	Diagnóstico Cuantitativo	4-13
4.9.4	Fase de Oficina y Análisis de Datos	4-13
4.10	Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales	4-17
4.10.1	Valor Económico Total	4-18
4.10.2	Determinación del Valor Económico Total (VET)	4-18
4.10.3	Consideraciones Especiales.....	4-19
4.11	Resultados.....	4-24
4.11.1	Intensidad de Muestreo	4-24
4.11.2	Diagnóstico Cuantitativo	4-24
4.11.3	Altura Total y Comercial.....	4-24
4.11.4	Área Basal.....	4-24
4.11.5	Volumen Total de Madera.....	4-24
4.11.6	Estructura Vertical.....	4-25
4.11.7	Estructura Horizontal.....	4-29
4.11.8	Índices de Diversidad.....	4-38
4.11.9	Riqueza de Especies	4-39
4.11.10	Especies.....	4-39

	4.11.11 Resultados de la Valoración Económica	4-55
4.12	Conclusiones	4-60
	4.12.1 Valor Económico	4-60
4.13	Recomendaciones.....	4-60

Tablas

Tabla 4-1	Ficha de Datos Generales del Área de Estudio.....	4-3
Tabla 4-2	Distribución de Áreas de Intervención por Ecosistema	4-3
Tabla 4-3	Uso de Suelos y Cobertura del Área de Implantación.....	4-5
Tabla 4-4	Desglose de Áreas de Intervención en Base a la Ficha Técnica	4-7
Tabla 4-5	Desglose de las Áreas de acuerdo con la Cobertura Vegetal Presente	4-8
Tabla 4-6	Interpretación para el Índice de Simpson	4-16
Tabla 4-7	Interpretación para el Índice de Shannon Weaver	4-17
Tabla 4-8	Determinación del VET	4-19
Tabla 4-9	Promedio de Carbono por Estrato	4-20
Tabla 4-10	Intensidad de Muestreo de las Áreas	4-24
Tabla 4-11	Área Basal Calculada.....	4-24
Tabla 4-12	Volumen Total Calculado	4-24
Tabla 4-13	Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-26
Tabla 4-14	Índice de Valor de Importancia Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido	4-31
Tabla 4-15	Índice de Diversidad de Simpson	4-38
Tabla 4-16	Interpretación del Índice de Shannon Weaver.....	4-38
Tabla 4-17	Clasificación de las Especies Registradas Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-41
Tabla 4-18	Matriz de Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido	4-55
Tabla 4-19	Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido	4-58

Figuras

Figura 4-1	Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-25
Figura 4-2	Distribución Sociológica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-28
Figura 4-3	Abundancia Relativa Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-29

Figura 4-4	Dominancia Relativa Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-30
Figura 4-5	Índice de Valor de Importancia Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido	4-37
Figura 4-6	Curva Diamétrica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido.....	4-38
Figura 4-7	Riqueza de Especies	4-39
Figura 4-8	Costo Unitario Promedio del m ³ de Agua Potable, a Nivel Provincial (usd/m ³)	4-57

Página en blanco

4 Inventario Forestal y Valoración Económica

4.1 Introducción

El presente capítulo fue elaborado conforme al requisito del artículo 434 en su literal “e”; 458, 459 y 460 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Registro Oficial No. 507-Suplemento de 12 de junio de 2019, en el que se indica: “Relacionados con la inclusión del Inventario Forestal cuando un proyecto obra o actividad sujeto a regularización ambiental requiere de actividades de remoción de cobertura vegetal nativa”.

Como parte del proyecto “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Explotación del Bloque Espejo”, se ha ejecutado el correspondiente Inventario de Recursos Forestales en función de lo señalado por el Ministerio del Ambiente, que expidió el Acuerdo Ministerial 076 (R. O. No. 766 de 14 de agosto de 2012) en el cual se indica, entre otros artículos y disposiciones, que: “Para la ejecución de una obra o proyecto que requiera la 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”.

Mediante el Acuerdo Ministerial 134 del Ministerio del Ambiente (R. O. No. 812 de 18 de octubre de 2012) se reforma al Acuerdo Ministerial 076 y se agrega que: “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida en la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos realizados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del mencionado Acuerdo Ministerial”.

La valoración que se incluye en el Acuerdo Ministerial establece la metodología que deberá aplicarse para calcular el aporte económico de los bosques en los casos en que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo se proceda al desbroce de cobertura vegetal. Para calcular este aporte económico se parte del inventario del recurso forestal, el cual constituye el insumo necesario para realizar la valoración económica de bienes y servicios del bosque nativo a ser removido.

El acto de valorar, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, supone “señalar el precio de algo” o, en términos más generales “establecer el valor de una cosa, bien o producto”. De igual manera, valor, de acuerdo con la misma fuente, es el “grado de utilidad o aptitud de las cosas, para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite”.

Es importante, además, indicar que la biósfera brinda una serie de servicios ambientales, que permiten satisfacer necesidades humanas y, por tanto, aumentan el bienestar de las personas, y que pueden ser valorados económicamente.

Partiendo de ambas premisas, la valoración ambiental pretende establecer un costo monetario por concepto de la ganancia o pérdida del bienestar o utilidad que experimentan las personas a causa de una mejora o daño de un activo ambiental accesible a dichas personas; por tal motivo, la valoración ambiental constituye una herramienta clave para la adecuada definición de las herramientas de gestión y políticas ambientales, las cuales para su óptimo funcionamiento requieren establecer una cuantía apropiada del

impuesto pigouviano¹ requerido para determinar los puntos de eficiencia social máxima a alcanzar mediante regulaciones basadas en análisis costo-beneficio socioambientales².

La valoración ambiental puede definirse formalmente como el conjunto de las técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos 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 tipo de enfoque reside en la ausencia de mercados reales para los bienes y servicios ambientales valorados, lo cual se traduce en la falta de datos económicos caso-específicos para realizar la valoración. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la valoración de servicios y bienes ambientales fluctuará en función de las características propias del servicio o bien evaluado, entendiéndose que a mayor cantidad de servicios ambientales que brinde un activo ambiental y a medida que dicho activo sea más escaso, mayor será el costo asociado a la valoración ambiental de los bienes y servicios.

Este problema se aborda a través de la utilización de métodos indirectos de mercado (métodos de valoración, contingente, no contingente, métodos hedónicos, costo de viaje, voluntad de pagar, etc.) para el caso de la ausencia de datos, y de efectuar la valoración en función de una clasificación ecosistémica para el caso de la variación intrínseca.

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.

4.2 Datos Generales del Área de Estudio

En la Tabla 4-1 se detallan los datos generales del área de estudio del proyecto:

Tabla 4-1 Ficha de Datos Generales del Área de Estudio

Superficie total por intervenir por el proyecto	89,0968 ha (ver detalle de áreas Tabla 4-4 y Tabla 4-5)
Superficie con cobertura vegetal nativa que será afectada	24,1086 ha (ver detalle de áreas de la Tabla 4-5)
Certificado de intersección	MAATE-SUIA-RA-DRA-2023-00128 28 de agosto de 2023 (Anexo A, A1. Certificado de Intersección)
Fecha del levantamiento de información	1 al 14 de junio de 2023
Fase a la que corresponde el inventario forestal	Explotación
Nombre del profesional responsable de la elaboración del inventario forestal y registro SENACYT	Luis Bernardo Castedo Navia, número de registro Ingeniero Forestal (5126R-12-13261) y número de registro Magíster (5126R-12-13260)
Coordenadas de los sitios de muestreo	El muestreo se realizó en el 100 % del área de intervención; por esta razón, las coordenadas de los sitios son las mismas que las áreas requeridas por el proyecto, ubicadas en el Anexo B.- Levantamiento de información, B5.- Forestal, B5.3.- Coordenadas de Referencia.

Fuente: Entrix, mayo 2024
Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.3 Coordenadas de las Áreas Requeridas por el Proyecto

Las coordenadas de la infraestructura se encuentran en el Anexo B.- Levantamiento de información, B5. Forestal, B5.3 Coordenadas de Referencia. Dichas coordenadas se encuentran en UTM WGS84 Zona 18 Sur.

4.4 Ubicación Política Administrativa del Proyecto

Las actividades del presente proyecto se desarrollan en la provincia de Sucumbíos, cantón Shushufindi, parroquias San Roque y Shushufindi (Anexo D. Cartografía, 1.1-1 Ubicación General y División Política Administrativa).

4.5 Sistema de Clasificación de la Vegetación

De acuerdo con el Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), a continuación, se detalla el ecosistema presente en el área del proyecto (Anexo D. Cartografía, 3.2-1 Ecosistemas).

Tabla 4-2 Distribución de Áreas de Intervención por Ecosistema

Ecosistema	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque siempreverde de tierras bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá	7,9157	8,88
Intervención	81,1811	91,12
Total	89,0968	100,00

Fuente: MAE, 2013
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Como se puede observar en la Tabla 4-2, de acuerdo con el análisis realizado la mayor parte de la superficie donde se instalará el proyecto corresponde a zonas de intervención.

4.5.1 Bosque Siempreverde de Tierras Bajas del Aguarico-Putumayo-Caquetá (BsTa01)

Se describen como bosques altos multiestratificados, con dosel cerrado de 25 a 35 m, emergentes de 40 m o más, los árboles presentan fustes rectos y diámetros entre 0,8 y 1,2 m, ocasionalmente mayores; las raíces tablares son frecuentes. En las pendientes, el sotobosque suele ser más abierto. Estructuralmente, estos bosques son muy diferentes a los del resto de la región debido a la dominancia de especies-individuos con tallos pequeños y a lo espacialmente dispersos que se pueden presentar. En las zonas donde se han formado terrazas altas con elevado contenido de arena se puede evidenciar un tipo diferente de vegetación, caracterizado por la abundancia de individuos de árboles con diámetros a la altura del pecho menor a 20 cm y la dominancia de arbolitos con DAP menores a 10 cm (MAE, 2013).

En términos de abundancia, Burseraceae, Lecythidaceae y Myristicaceae son las familias más representativas, determinando una clara diferencia con los bosques de suelos más fértiles localizados en el parque nacional Yasuní y cerca del piedemonte de los Andes.

Este sistema incluye comunidades boscosas con gran variación en la composición florística; esta variación se acentúa y se hace abrupta hacia el este a medida que se incrementa la distancia con respecto al piedemonte de los Andes. Hacia el sur del ecosistema, este efecto es similar, los bosques siempreverdes son densos y alcanzan 40 m de altura, con una estructura multiestratificada, son bosques no inundados o bien drenados sobre terrenos planos de las terrazas altas y sistemas colinados de la planicie sedimentaria, con colinas de 20 hasta 40 m de alto.

4.5.2 Intervención

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.

4.6 Uso de Suelos y Cobertura

La cobertura vegetal se elaboró mediante una clasificación supervisada en base a las características de la imagen satelital tomada en septiembre de 2022, que consideró criterios como: tono, color, textura y tamaño; posteriormente, con reconocimiento de campo, se llegó a definir los diferentes tipos de uso existentes en el área (Anexo D. Cartografía: 3.1-13 Cobertura vegetal y uso actual del suelo).

A continuación, se detallan las características de la imagen utilizada para la elaboración del mapa de cobertura vegetal:

- > Satélite: Spot 7
- > Número de bandas:
 - Pancromática: 540-745 nm
 - Azul: 450-520 nm
 - Verde: 530-590 nm
 - Rojo: 625-695 nm
 - Infrarrojo cercano: 760-890 nm
- > Resolución espacial: 1,5 m/píxel
- > Precisión localización: Correcciones radiométricas, geométricas y del sensor aplicadas a los datos

- > Formato: TIFF
- > Fecha: septiembre, 2022
- > Combinación: RGB

Por otro lado, se contrastó la información de la imagen satelital con la información del Mapa de Cobertura y uso de la Tierra y Sistemas Productivos Agropecuarios, Escala 1:25.000, (2020), se utilizó esta información ya que, al tratarse de áreas pequeñas, esta información permite obtener información más detallada de los diferentes tipos de cobertura vegetal. A continuación, se presenta el detalle de las diferentes categorías de cobertura presentes en el área de implantación del proyecto (89,0968 ha), (Anexo D. Cartografía: 3.1-13 Cobertura vegetal y uso actual del suelo):

Tabla 4-3 Uso de Suelos y Cobertura del Área de Implantación

Cobertura y Uso de la Tierra	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque húmedo poco alterado	2,6110	2,93
Bosque húmedo medianamente alterado	6,5335	7,33
Cuerpo de agua	0,0976	0,11
Cultivo	42,3334	47,51
Erial (Suelo descubierto)	14,7168	16,52
Mosaico agropecuario	6,4833	7,28
Pastizal	7,8405	8,80
Vegetación arbustiva	8,4807	9,52
Total	89,0968	100,00

Fuente: Entrix, mayo 2024

Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.6.1 Bosque Húmedo Poco Alterado

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 2,611 ha de bosque húmedo poco alterado, representando el 2,93 % del área de intervención.

4.6.2 Bosque Húmedo Medianamente Alterado

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 6,5335 ha de bosque húmedo medianamente alterado, representando el 7,33 % del área de intervención.

4.6.3 Cuerpo de Agua

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 0,0976 ha de cuerpo de agua, representando el 0,11 % del área de intervención.

4.6.4 Cultivo

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 42,3334 ha de cultivo, representando el 47,51 % del área de intervención.

4.6.5 Erial (Suelo Descubierto)

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 14,7168 ha de suelo descubierto, representando el 16,52 % del área de intervención.

4.6.6 Mosaico Agropecuario

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 6,4833 ha de mosaico agropecuario, representando el 7,28 % del área de intervención.

4.6.7 Pastizal

El área total de intervención es de 89,0968 ha, que de acuerdo con su cobertura presenta 7,8405 ha de pastizal, representando el 8,80 % del área de intervención.

4.6.8 Vegetación Arbustiva

De las 89,0968 ha de intervención, 8,4807 ha pertenecen a vegetación arbustiva, representando el 9,52 % del área de intervención.

4.7 Áreas de Intervención del Proyecto

En la Tabla 4-4 se detalla las áreas de la infraestructura a implementar, información obtenida del capítulo ficha técnica del presente estudio:

Tabla 4-4 Desglose de Áreas de Intervención en Base a la Ficha Técnica

Lugar	Detalle	Descripción	Área (ha)	Total (ha)
PAD B CPF	Área útil	Ampliación	2,307	2,9220
	Área adicional	Taludes	0,615	
PAD D CPF	Área útil	Ampliación	2,310	2,9550
	Área adicional	Taludes	0,646	
PAD A CPF	Área útil	Ampliación	2,303	2,9340
	Área adicional	Taludes	0,631	
PAD E	Área útil	Ampliación	1,015	1,6940
	Área adicional	Taludes	0,679	
PAD G	Área útil	Ampliación	1,017	1,7000
	Área adicional	Taludes	0,683	
PAD F	Área útil	Ampliación	1,021	1,7100
	Área adicional	Taludes	0,688	
PAD C	Área útil	Ampliación	1,007	1,6910
	Área adicional	Taludes	0,685	
* Área de implantación DDV compartido	* Área útil (comprende los 20 m de ancho de DDV)	-	73,509	73,509
Sumatoria total	-	-	89,0968	89,0968

* Adecuación del derecho de vía (DDV) que será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios con el trazado de las líneas de transmisión. Este DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros (franja de servidumbre); esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones); para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018, por tal motivo su trazado se encuentra paralelo a las vías existentes, lo cual puede reducir la necesidad de abrir nuevos caminos o intervenir en nuevas áreas naturales, lo que contribuiría a disminuir el impacto ambiental adicional asociado con la construcción de infraestructuras. El detalle de los DDV existentes se los puede observar en el Mapa 5.1.6 Derechos de Vía (Anexo D. Cartografía).

Fuente: Enrix, mayo 2024

Elaboración: Enrix, agosto 2024

Como se puede observar en la Tabla 4-4, el área total de la infraestructura a implementar es de 89,0968 ha, sin embargo, el área de implantación no es la suma algebraica del área útil y adicional, ya que existen pequeñas áreas que se superponen con el DDV compartido, por lo indicado las 89,0968 ha, corresponden a un área envolvente sin superposiciones. A continuación, se detalla el desglose de las áreas en base al tipo de cobertura presente.

Tabla 4-5 Desglose de las Áreas de acuerdo con la Cobertura Vegetal Presente

Lugar	Detalle	Descripción	Cobertura	Área con Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Área Desprovista de Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Área de Intervención (ha)
PAD B CPF	Área útil	Ampliación	Cultivo (palma)	-	1,4356	2,3068
			Erial (suelo descubierto)	-	0,8712	
	Área adicional	Talud	Cultivo (palma)	-	0,4432	0,6154
			Erial (suelo descubierto)	-	0,1722	
PAD D CPF	Área útil	Ampliación	Cultivo (palma)	-	2,3099	2,3099
	Área adicional	Talud	Cultivo (palma)	-	0,6460	0,6460
PAD A CPF	Área útil	Ampliación	Cultivo (palma)	-	2,3027	2,3027
	Área adicional	Talud	Cultivo (palma)	-	0,6309	0,6309
PAD E	Área útil	Ampliación	Cultivo (palma)	-	1,0123	1,015
			Erial (suelo descubierto)	-	0,0027	
	Área adicional	Talud	Cultivo (palma)	-	0,6786	0,6786
PAD G	Área útil	Ampliación	Bosque húmedo poco alterado	1,0171	-	1,0171
	Área adicional	Talud	Bosque húmedo poco alterado	0,6826	-	0,6826
PAD F	Área útil	Ampliación	Mosaico agropecuario	0,8600	-	1,0214
			Pastizal	-	0,1610	
			Erial (suelo descubierto)	-	0,0004	
	Área adicional	Talud	Mosaico agropecuario	0,5312	-	0,6882
Pastizal	-	0,1570				

Lugar	Detalle	Descripción	Cobertura	Área con Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Área Desprovista de Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Área de Intervención (ha)
PAD C	Área útil	Ampliación	Cultivo (palma)	-	1,0053	1,0067
			Erial (suelo descubierto)	-	0,0014	
	Área adicional	Talud	Cultivo	-	0,6636	0,6847
			Erial (suelo descubierto)	-	0,0211	
* Área de implantación DDV compartido	* Área útil (comprende los 20 m de ancho de DDV)	-	Bosque húmedo medianamente alterado	6,5335	-	73,4906
			Bosque húmedo poco alterado	0,9113	-	
			Cuerpo de agua	-	0,0976	
			Cultivo (palma)	-	31,2052	
			Erial (suelo descubierto)	-	13,6477	
			Mosaico agropecuario	5,0921	-	
			Pastizal	-	7,5225	
Vegetación arbustiva	8,4807	-				
Sumatoria total	-	-	-	24,1086	64,9892	89,0968
<p>* Adecuación del derecho de vía (DDV) que será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios con el trazado de las líneas de transmisión. Este DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros (franja de servidumbre); esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones); para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018, por tal motivo su trazado se encuentra paralelo a las vías existentes, lo cual puede reducir la necesidad de abrir nuevos caminos o intervenir en nuevas áreas naturales, lo que contribuiría a disminuir el impacto ambiental adicional asociado con la construcción de infraestructuras. El detalle de los DDV existentes se los puede observar en el Mapa 5.1.6 Derechos de Vía (Anexo D. Cartografía).</p> <p>Nota. – Ver Anexo C. Registro Fotográfico, C5 Forestal, capturas de la imagen satelital de las plataformas.</p>						

Fuente: Entrix, mayo 2024
Elaboración: Entrix, agosto 2024

Página en blanco

Como se puede ver en la Tabla 4-5 el proyecto necesitará utilizar una superficie total de 89,0968 ha, aclarando que esta última solamente 24,1086 ha corresponden a cobertura vegetal nativa, sobre la cual se realizará la valoración por pérdida de bienes y servicios ecosistémicos.

4.8 Clasificación del Estado de Intervención de la Cobertura según el Tipo de Vegetación

El área donde se pretende implementar la infraestructura se encuentra en su mayoría intervenida, por cambio de uso de suelo, el grado de intervención es alto, solo el 27 % del área presenta cobertura vegetal nativa. En el área se tomó el grado de intervención antrópica, especies indicadoras del estado de conservación y aquellas de importancia económica, endémica y ecológica.

4.9 Metodología Inventario Forestal

Consiste en la recolección sistemática de datos sobre los recursos forestales de una zona determinada. Permite la evaluación del estado actual y sienta las bases del análisis y la planificación, que constituyen el punto de partida de una gestión forestal sostenible. Su importancia radica en que solo es posible adoptar decisiones que se funden en información fiable y sólida, por lo que es necesario un proceso cíclico de recolección de datos, adopción de decisiones y evaluación de los resultados obtenidos (FAO, 2023).

La importancia del inventario forestal en relación con el cálculo de la valoración económica de los bienes y servicios de un bosque nativo radica en que la caracterización del bosque permite evidenciar su estado de conservación, así como la disponibilidad de especies vegetales de interés en términos maderables, no maderables, farmacéuticos, agrícolas, entre otros. De ahí la importancia de realizar el inventario de la manera más fidedigna posible, para obtener los datos que se necesitan para elaborar el presente capítulo del EIA.

El inventario forestal resume varios insumos importantes para efectuar la valoración económica; entre ellos se destaca la identificación de si el bosque pertenece al Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal del Estado. Se debe determinar si dicha área pertenece además al programa Socio Bosque, ya que en ese caso la valoración debe incluir los costos asociados a los valores que los propietarios suscritos a dicho convenio dejarían de percibir. Adicionalmente, es importante considerar la clasificación de uso de suelo del área analizada, que resulta de la caracterización del inventario forestal; sin embargo, el mayor aporte del inventario se remite a la caracterización específica de las especies vegetales que componen el área de análisis.

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

4.9.1 Tipo de Muestreo

Debido al costo y a las limitaciones de tiempo, los inventarios se suelen llevar a cabo utilizando técnicas de muestreo. El principio general del muestreo consiste en seleccionar un subconjunto de una población y obtener conclusiones de la muestra para toda la población. La selección del diseño de muestreo más apropiado se realiza en base a varias consideraciones. Las dos consideraciones básicas son definir si el objetivo es establecer un sistema de monitoreo (mediciones repetidas a lo largo del tiempo) y si se dispone o no de información auxiliar (es decir: fotografías aéreas o imágenes de satélite) (FAO, 2023).

En base a la información obtenida previamente, se plantea realizar la ampliación de plataformas, áreas adicionales (taludes) e implementación del oleoducto secundario, líneas de flujo y líneas de transmisión en áreas intervenidas y con pequeños parches de cobertura vegetal nativa. Por lo antes mencionado, se planificó aplicar el muestreo al 100 % de las áreas de ampliación y derechos de vía (oleoducto secundario, líneas de flujo y líneas de transmisión) (censo forestal), es decir, evaluar todos los árboles dentro de la superficie de la implantación mencionada anteriormente.

4.9.1.1 Censo Forestal al 100 %

El censo se realizó en las áreas con presencia de cobertura vegetal nativa 24,1086 ha. El cual se lo realizó en un lapso de 12 días con la participación de un equipo forestal conformado de la siguiente manera:

- > Dos ingenieros forestales
- > Un dendrólogo forestal
- > Cuatro asistentes de campo

Antes de comenzar las actividades de campo, se realizó la capacitación sobre el método de muestreo a ser utilizado, forma de trabajo y la responsabilidad de cada uno de los integrantes del equipo.

En las áreas de implantación en plataformas (área útil y adicional), el trabajo inició con la delimitación del perímetro y, luego, caminando en forma de espiral se inició con el muestreo. Durante la caminata se buscó árboles con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 10 cm; una vez identificado el árbol, se inició con la limpieza del fuste para obtener medidas exactas del diámetro; seguidamente, con una estaca de 1,30 m de largo se efectuó la primera marcación horizontal con aerosol rojo; luego, se midió el diámetro en la marca realizada anteriormente; de ahí, se realizó la medición de la altura total y comercial de cada árbol utilizando el distanciómetro láser específico para dicha actividad, obteniendo medidas exactas de la altura. Consecutivamente, el dendrólogo forestal Camilo Kajekai realizó la identificación de la especie del árbol censado utilizando técnicas de reconocimiento al nivel foliar y características fustales. Posteriormente, uno de los asistentes de campo marcó en el fuste del árbol censado el código o numeración asignado por el ingeniero forestal, quien, a la par de las actividades mencionadas anteriormente, realizó el registro de todas las variables dasonómicas, manejo del GPS y mapas de campo para garantizar el óptimo desarrollo del trabajo.

En el área de implantación DDV compartido³, primero se delimitó el eje, seguidamente, se inició con el muestreo considerando el ancho permitido en la ley ambiental vigente, utilizando la metodología descrita anteriormente, con la diferencia de que, en este caso, al ser un área lineal, el avance del muestreo fue de derecha a izquierda de izquierda a derecha y viceversa (zigzag), sin obviar ningún árbol presente en el área delimitada hasta llegar al final. Cabe recalcar que la mayoría de las áreas están intervenidas con poca presencia de árboles (Anexo C. Registro Fotográfico, C5 Forestal; Anexo D. Cartografía, 4.1 Forestal).

4.9.2 Altura Total-Comercial

Para la medición de las alturas se utilizó el distanciómetro láser Sepectra HD150 específico para esta actividad (Anexo B.- Levantamiento de Información, B5.- Forestal, B5.4.- HD150 Especificaciones) obteniendo medidas exactas de las alturas. Para cada individuo inventariado se determinó la altura total (HT) y altura comercial (HC) (Anexo B.- Levantamiento de Información, B5.- Forestal, B5.1.- Inventario Forestal).

³ Adecuación del derecho de vía (DDV) que será compartido entre las líneas de flujo, oleoductos secundarios con el trazado de las líneas de transmisión. Este DDV compartido será de 20 metros en total. Cabe mencionar que, si bien el ancho para líneas de transmisión de 69 kV es de 16 metros (franja de servidumbre); esto conforme el Acuerdo Ministerial 155 publicado en Registro Oficial 41 del 14 de marzo de 2007 (Normas Técnicas Ambientales para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental para los Sectores de Infraestructura: Eléctrico, Telecomunicaciones y Transporte), y conforme la Resolución ARCONEL-018/18 del 13 de abril de 2018 (Franjas de servidumbre en líneas del servicio de energía eléctrica y distancias de seguridad entre las redes eléctricas y edificaciones); para el presente proyecto es requerido ampliar este ancho hasta 20 metros (4 metros adicionales), ya que sobre este DDV se proyecta la construcción e instalación tanto de las líneas de transmisión como de las líneas de flujo y oleoductos secundarios conformando así el DDV compartido. El DDV compartido de todas las líneas de flujo, oleoductos secundarios y líneas de transmisión se circunscriben al DDV de 25 metros de vías existentes, esto conforme al Artículo 42 del Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre de 06 de julio de 2018, por tal motivo su trazado se encuentra paralelo a las vías existentes, lo cual puede reducir la necesidad de abrir nuevos caminos o intervenir en nuevas áreas naturales, lo que contribuiría a disminuir el impacto ambiental adicional asociado con la construcción de infraestructuras. El detalle de los DDV existentes se los puede observar en el Mapa 5.1.6 Derechos de Vía (Anexo D. Cartografía).

4.9.3 Diagnóstico Cuantitativo

El diagnóstico cuantitativo se realizó en 24,1086 ha, registrando cada uno de los árboles que se halló. Las variables registradas se detallan a continuación:

- > N.º de individuo
- > Código del área
- > 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 realizar el diagnóstico cuantitativo (Anexo B.- Levantamiento de Información, B5.- Forestal, B5.1.- Inventario Forestal).

4.9.4 Fase de Oficina y Análisis de Datos

4.9.4.1 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

4.9.4.2 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).

4.9.4.3 Volumen de Madera en Pie

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

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

Donde:

$V = \text{Volumen}$

$AB = \text{Área basal}$

$HT = \text{Altura total}$

$f = \text{Constante latifoliadas}$

4.9.4.4 Volumen por Hectárea

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

4.9.4.5 Estructura Vertical

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

4.9.4.5.1 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.

4.9.4.5.2 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.

4.9.4.6 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).

4.9.4.6.1 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:

$n_i = \text{número de individuos de la } i\text{ésima especie}$

$N = \text{Número de individuos totales en la muestra}$

4.9.4.6.2 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)

4.9.4.6.3 Índice de Valor de Importancia

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

$$IVI = AnR + DmR$$

Donde:

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

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

4.9.4.6.4 Distribuciones Diamétricas

El número de intervalos se determinará aplicando la siguiente ecuación:

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

Donde:

N = Número de datos

n = Número de intervalos

4.9.4.6.5 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.

Índice de Simpson

Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$s = \sum pi^2$$

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 se encuentra 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 4-6 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, mayo 2024

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece; por ello, 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; entre más se acerca el valor a 1, la diversidad disminuye (Magurran, 2013).

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 especie 1, n_2 de 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 4-7 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, mayo 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 los 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 de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes, basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total (Pla Laura, 2006).

4.9.4.7 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).

4.10 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 nativo, 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:

“Se considera bosque nativo toda formación vegetal compuesta por especies nativas y resultante de un proceso natural de sucesión ecológica. Además, esa formación vegetal debe brindar dos o más de los tres servicios ambientales detallados a continuación: refugio de biodiversidad, regulación hidrológica y almacenamiento de carbono. Se excluye de la definición de bosque nativo:

- > 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 076 y 134 y Valoraciones Económicas de Servicios Ambientales, anteriormente realizadas por Entrix para proyectos diversos.

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 analizarán en detalle los dos componentes.

4.10.1 Valor Económico Total

El valor económico total, a su vez, se compone de distintos valores, los cuales se describen a continuación.

4.10.1.1 Valores 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 el presente caso de estudio existe un valor de uso para las personas que visitan el bosque o valor de uso 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 refieren 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).

4.10.1.2 Valores de No Uso

Finalmente, los atributos ambientales pueden tener para determinadas personas un valor de no uso, es decir, un valor no ligado a la utilización, consuntiva o no consuntiva, presente o futura del bien. El principal de estos valores de no uso es el denominado valor de existencia. Este valor viene dado por la posible afectación del bienestar de las personas por el hecho de que 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).

4.10.2 Determinación del Valor Económico Total (VET)

Usando como base el Anexo 1 de los A. M. 076 y 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 acuerdo con su uso, de la siguiente manera:

Tabla 4-8 Determinación del VET

Tipo de Valoración	Componente	Categoría
Valoración de bienes ambientales	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
Valoración de servicios ambientales	Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)	Valor de uso
	Aprovechamiento del agua	Valor de uso
	Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques	Valor de no uso

Fuente: Entrix, mayo 2024

Elaboración: Entrix, mayo 2024

En el caso de que en alguno de los parámetros no aplique realizar el cálculo de valoración económica, el valor sería cero (0).

4.10.3 Consideraciones Especiales

La información generada como resultado del levantamiento del inventario forestal exigido en el A. M. 076 constituye un insumo para la valoración ambiental; por ende, si bien la metodología expuesta en el presente estudio es aplicable a cualquier caso de estudio, los valores económicos a obtenerse como resultado de esta son única y exclusivamente aplicables al área de estudio abarcada en el inventario forestal usado para el cálculo.

Los bienes y servicios ambientales considerados por la presente metodología engloban a todos y cada uno de los bienes y servicios sugeridos por la guía metodológica del Anexo 1 del A. M. No. 134, sin que por ello se haya usado la misma terminología sugerida por el antes mencionado anexo. Como caso de estudio, para ejemplificar la metodología propuesta a continuación, se efectuará la valoración económica de los bienes y servicios ambientales del bosque nativo de la Amazonía ecuatoriana.

La presente metodología de valoración constituye una actualización a la metodología de cálculo desarrollada por Entrix en mayo de 2013. Esta nueva metodología incorpora los criterios metodológicos actualmente manejados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y su Programa de Reparación Ambiental y Social (PRAS); adicionalmente, se alinea y cumple con los lineamientos de la política de restauración integral de pasivos ambientales del Estado ecuatoriano.

4.10.3.1 Valor Presente Neto (VPN) de los Bienes y Servicios Ambientales

La determinación del Valor Económico Total (VET) se obtuvo llevando los distintos costos unitarios (valores de mercado por concepto de bienes y servicios ambientales) a su Valor Presente Neto (VPN), utilizando una tasa de descuento del 4,53 %⁴ anual y un período de retorno de 50 años, ya que todos los valores obtenidos están basados en una explotación sustentable del bosque.

⁴ Tasa de interés actualizada a 2020, Banco Central del Ecuador

4.10.3.2 Valoración de Servicios Ambientales

La Valoración de Servicios Ambientales (VS_{am}) contempla la sumatoria de la pérdida por regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono), regulación hídrica y belleza escénica como servicio ambiental de los bosques.

4.10.3.2.1 Regulación de Gases con Efecto Invernadero (secuestro de carbono)

Se determina en base a la siguiente ecuación:

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

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 4-9 Promedio de Carbono por Estrato

Estrato	Total [Ton.C/ha]
Bosque siempreverde de tierras bajas de la Amazonía	160,41

Fuente: ENF, 2009-2013 (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015)

Elaboración: Entrix, mayo 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).

4.10.3.2.2 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 (m³/año), por el cual deberían pagar un precio (USD/año). Como el agua es un bien que puede ser utilizado 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 Boletín Técnico No 05-2021-GAD Municipales, Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Saneamiento, (diciembre, 2022).

Para calcular la demanda de agua que será utilizada 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:

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

Donde:

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

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

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

4.10.3.2.3 Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques

Se determina en base a la siguiente ecuación:

$$VSA_{BE} = CM_{BE} \times A_t$$

Donde:

$$VSA_{BE} = \text{Valor servicio ambiental belleza escénica (USD)}$$

$$CM_C = \text{Costo de mercado belleza escénica} \left(\frac{\text{USD}}{\text{ha}} \right)$$

$$A_t = \text{Área a intervenir por el proyecto (ha)}$$

Se utilizó como valor económico por concepto de belleza escénica 1,88 USD/ha anuales, calculado por Baldares et al. (1990), mediante la metodología de valoración de disposición de pago (WTP) por disfrute de la belleza escénica de un bosque nativo. Basado en ese valor, se determinó el costo de mercado de la belleza escénica a través del cálculo del VPN a una tasa de descuento del 4,53 % y un período de 50 años, siendo el valor resultante 162,92 USD/ha, el cual será utilizado en caso de aplicar el cálculo de la belleza escénica.

En el muestreo realizado se pudo constatar que las áreas muestreadas y sus alrededores sufrieron alteración de la cobertura vegetal nativa a causa de los asentamientos y la expansión de la frontera agrícola; dichas áreas no son utilizadas como atractivo turístico, adicional a lo antes mencionado, no aplica la valoración de este parámetro, ya que el área del proyecto no cumple con los lineamientos dados en el numeral 2.2 del acuerdo ministerial 134, es decir no hay presencia o registro de turistas nacionales ni extranjeros que generen ingresos por el disfrute de belleza escénica en el área de estudio, esta información puede ser corroborada en el capítulo 3.3 Línea Base Social, sección Rama de Actividad Económica, respaldada en los formularios de campo, sección actividades productivas y de mercado, Anexo B.- Levantamiento de Información, B3. Social, B3.2. Respaldos Formularios, B3.2.1. Formularios Cualitativos, B3.2.1.1 Localidades. Por lo descrito, se consideró **NO** realizar el cálculo de la belleza escénica, porque en estas áreas no hay un disfrute en sí del servicio ambiental mencionado.

4.10.3.3 Valoración de Bienes Ambientales

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

4.10.3.3.1 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Se determina en base a la siguiente ecuación:

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

Donde:

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

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

$$V_T = \text{Volumen total de madera inventariado (m}^3\text{)}$$

Utilizando como base el artículo 1 del Acuerdo Ministerial No. 041, se considerará un valor de 3 USD/m³ 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.

4.10.3.3.2 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de 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:

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

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

Es importante considerar que en el caso de que el inventario forestal no identifique especies medicinales en el área a desbrozar, el valor económico de este componente será nulo. En el caso del presente proyecto **SÍ** se identificaron especies medicinales en el área analizada.

4.10.3.3.3 Plantas Ornamentales

Se determina en base a la siguiente ecuación:

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

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, 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 tanto, el valor económico de este componente será nulo. El medio de verificación utilizado son los resultados del análisis económico de la

línea base social del presente estudio, a través de las encuestas realizadas en el área (Anexo B.- Levantamiento de Información, B3.- Social, B3.2. Respaldos Formularios, B3.2.1 Formularios Cualitativos, B3.2.1.1 Localidades).

4.10.3.3.4 Artesanías

Se determina en base a la siguiente ecuación:

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

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 \$ 2,50 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 tanto, el valor económico de este componente será nulo. El medio de verificación utilizado son los resultados del análisis económico de la línea base social del presente estudio a través de las encuestas realizadas en el área (Anexo B.- Levantamiento de Información, B3.- Social, B3.2. Respaldos Formularios, B3.2.1 Formularios Cualitativos, B3.2.1.1 Localidades).

4.11 Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos.

4.11.1 Intensidad de Muestreo

Tabla 4-10 Intensidad de Muestreo de las Áreas

Infraestructura Relacionada	Área con Cobertura Vegetal Nativa (ha)	Porcentaje de Muestreo (%)
Implantación en plataformas (área útil y adicional), DDV compartido	24,1086	100

Fuente: Entrix, mayo 2024

Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.11.2 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. Levantamiento de Información, B5.-Forestal, B5.1. Inventario Forestal.

4.11.3 Altura Total y Comercial

La altura total y comercial de los árboles inventariados se presenta en el Anexo B. Levantamiento de Información, B5. Forestal, B5.1. Inventario Forestal.

4.11.4 Área Basal

A continuación, se detalla el área basal por los tres tipos de facilidades:

Tabla 4-11 Área Basal Calculada

Infraestructura Relacionada	Área Basal (m ²)	Área (ha)
Implantación en plataformas (área útil y adicional), DDV compartido	175,32	24,1086

Fuente: Entrix, mayo 2024

Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.11.5 Volumen Total de Madera

El volumen total de madera para cada área específica, determinada en ha, se establece en m³. A continuación, se detallan los resultados obtenidos.

Tabla 4-12 Volumen Total Calculado

Infraestructura Relacionada	Volumen Total (m ³)	Área (ha)
Implantación en plataformas (área útil y adicional), DDV compartido	1.683,05	24,1086

Fuente: Entrix, mayo 2024

Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.11.6 Estructura Vertical

4.11.6.1 *Estratificación del Perfil del Bosque*

4.11.6.2 **Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido**

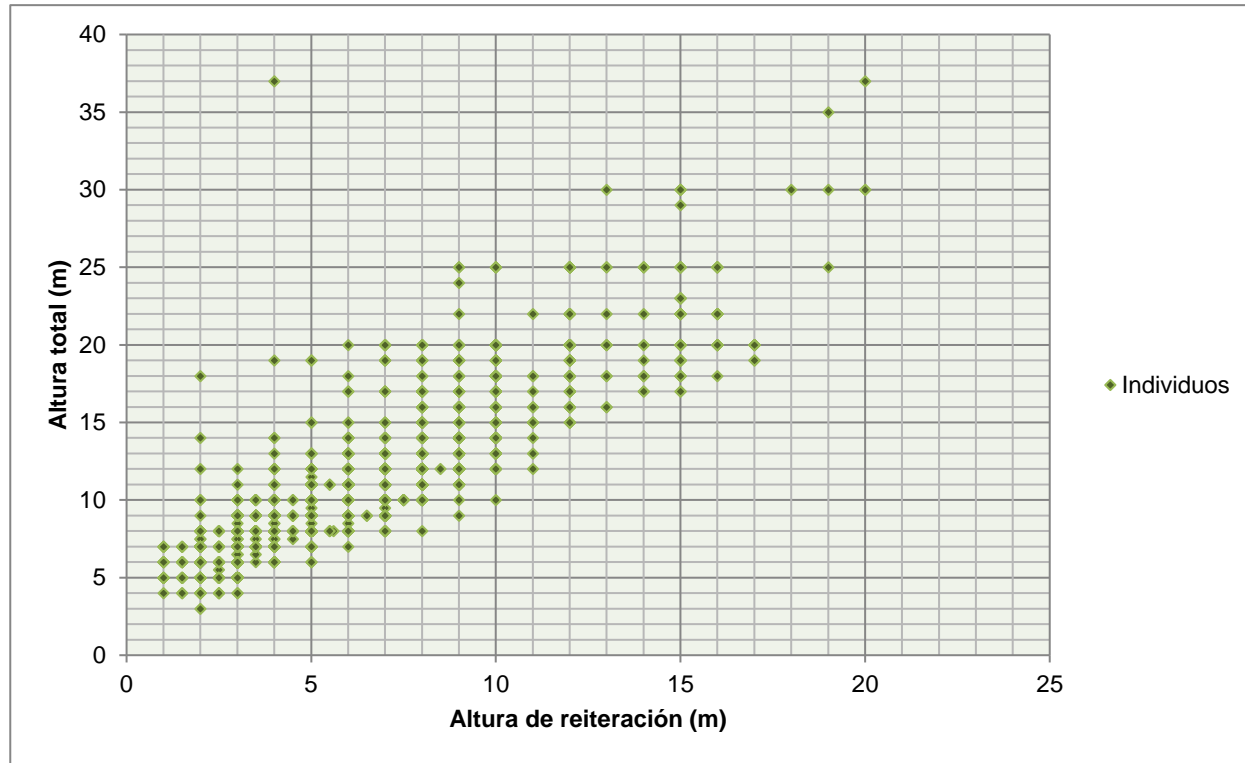


Figura 4-1 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Como se puede observar en la Figura 4-1, en el área se evidencia la presencia de árboles con copas que se extienden sobre el nivel general del vuelo y que reciben plena luz desde arriba y parcialmente desde los lados, siendo mayores que los árboles medios de la masa, pero posiblemente 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, se observa la presencia de copas que se encuentran por debajo del dosel, no reciben luz directa (intermedios).

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).

4.11.6.3 Pisos Sociológicos

4.11.6.4 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

El dosel se ubicó en tres pisos sociológicos predefinidos; de acuerdo con su altura total, el piso superior se ubicó a una altura mayor o igual a 20 m, el piso medio entre 11-20 m y el piso inferior entre 3-11 m.

Tabla 4-13 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Estrato	No. Árb.	No. sp.	Especies
I (3 m - 11 m)	3209	196	<i>Ochroma pyramidale</i> , <i>Cecropia</i> sp., <i>Urera caracasana</i> , <i>Cordia alliodora</i> , <i>Heliocarpus americanus</i> , <i>Ficus</i> sp., <i>Iriartea deltoidea</i> , <i>Brownea multijuga</i> , <i>Inga</i> sp., <i>Solanum</i> sp., <i>Grias peruviana</i> , <i>Matisia cordata</i> , <i>Astrocaryum urostachys</i> , <i>Jacaratia spinosa</i> , <i>Ficus insipida</i> , <i>Nectandra</i> sp., <i>Hasseltia floribunda</i> , <i>Guarea</i> sp., <i>Guarea pterorhachis</i> , <i>Inga edulis</i> , <i>Vernonia arborescens</i> , <i>Sloanea grandiflora</i> , <i>Sapium glandulosum</i> , <i>Otoba parvifolia</i> , <i>Matisia obliquifolia</i> , <i>Attalea colenda</i> , <i>Croton lechleri</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Rollinia</i> sp., <i>Sapium marmieri</i> , <i>Maculia</i> sp., <i>Vismia gracilis</i> , <i>Miconia</i> sp., <i>Pentagonia macrophylla</i> , <i>Perebea guianensis</i> , <i>Apeiba membranacea</i> , <i>Allophylus</i> sp., <i>Chimarrhis glabriflora</i> , <i>Neea</i> sp., <i>Triplaris cumingiana</i> , <i>Brownea grandiceps</i> , <i>Cordia ucayaliensis</i> , <i>Guarea kunthiana</i> , <i>Leonia crassa</i> , <i>Matisia</i> sp., <i>Trichilia rubra</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Erythrina brucei</i> , <i>Huerteia glandulosa</i> , <i>Pourouma minor</i> , <i>Inga thibaudiana</i> , <i>Aspidosperma darienense</i> , <i>Bactris gasipaes</i> , <i>Casearia nigricans</i> , <i>Casearia</i> sp., <i>Celtis schippii</i> , <i>Guatteria glaberrima</i> , <i>Pouteria</i> sp., <i>Capparidastrum</i> sp., <i>Hieronyma</i> sp., <i>Terminalia oblonga</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Bauhinia brachycalyx</i> , <i>Capirona decorticans</i> , <i>Ceiba samauma</i> , <i>Dendropanax arboreum</i> , <i>Piper</i> sp., <i>Piptadenia pteroclada</i> , <i>Theobroma speciosum</i> , <i>Virola</i> sp., <i>Zanthoxylum</i> sp., <i>Bunchosia</i> sp., <i>Cestrum racemosum</i> , <i>Clarisia biflora</i> , <i>Conceveiba</i> sp., <i>Pourouma cecropiifolia</i> , <i>Guarea grandiflora</i> , <i>Myrcia</i> sp., <i>Pourouma guianensis</i> , <i>Sterculia apeibophylla</i> , <i>Terminalia amazonia</i> , <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> , <i>Phytelephas tenuicaulis</i> , <i>Acacia glomerosa</i> , <i>Aniba</i> sp., <i>Cecropia sciadophylla</i> , <i>Coccoloba</i> sp., <i>Lunania parviflora</i> , <i>Matisia huallagensis</i> , <i>Mollia</i> sp., <i>Myroxylon balsamum</i> , <i>Pachira</i> sp., <i>Pterocarpus rohrii</i> , <i>Siparuna</i> sp., <i>Socratea exorrhiza</i> , <i>Sterculia frondosa</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Astrocaryum chambira</i> , <i>Caryocar</i> sp., <i>Inga multinervis</i> , <i>Licania glauca</i> , <i>Pachira macrocarpa</i> , <i>Protium nodulosum</i> , <i>Pseudolmedia laevis</i> , <i>Schizolobium parahyba</i> , <i>Turpinia occidentalis</i> , <i>Alchornea glandulosa</i> , <i>Dulacia</i> sp., <i>Eschweilera</i> sp., <i>Ficus trigona</i> , <i>Gustavia longifolia</i> , <i>Inga capitata</i> , <i>Jacaranda copaia</i> , <i>Lacmellea edulis</i> , <i>Machaerium</i> sp., <i>Nectandra reticulata</i> , <i>Palicourea</i> sp., <i>Perebea angustifolia</i> , <i>Poulsenia armata</i> , <i>Pseudolmedia laevigata</i> , <i>Ruizodendron ovale</i> , <i>Senna</i> sp., <i>Tabebuia chrysantha</i> , <i>Trichilia septentrionalis</i> , <i>Xylosma</i> sp., <i>Zygia</i> sp., <i>Acalypha</i> sp., <i>Bauhinia tarapotensis</i> , <i>Cacao sylvestris</i> , <i>Castilla</i> sp., <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Clarisia racemosa</i> , <i>Coccoloba mollis</i> , <i>Eugenia</i> sp., <i>Euterpe precatória</i> , <i>Licania</i> sp., <i>Maclura tinctoria</i> , <i>Maquira</i> sp., <i>Margaritaria nobilis</i> , <i>Marila</i> sp., <i>Micropholis venulosa</i> , <i>Naucleopsis glabra</i> , <i>Posoqueria</i> sp., <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> , <i>Solanum altissimum</i> , <i>Sorocea</i> sp., <i>Sterculia apetala</i> , <i>Tapirira</i> sp., <i>Tetrathylacium macrophyllum</i> , <i>Trichilia</i> sp., <i>Urera</i> sp., <i>Virola surinamensis</i> , <i>Vismia</i> sp., <i>Vitex cymosa</i> , <i>Pourouma</i> sp., <i>Acacia</i> sp., <i>Batocarpus orinocensis</i> , <i>Bellucia pentamera</i> , <i>Brosimum</i> sp., <i>Carpotroche longifolia</i> , <i>Centrolobium</i> sp., <i>Chrysochlamys membranacea</i> , <i>Chrysophyllum</i> sp., <i>Coccoloba densifrons</i> , <i>Cordia nodosa</i> , <i>Couroupita guianensis</i> , <i>Crepidospermum rhoifolium</i> , <i>Dacryodes peruviana</i> ,

Estrato	No. Árb.	No. sp.	Especies
			<i>Eschweilera coriacea, Farama sp., Guatteria sp., Heisteria sp., Inga cordatoalata, Inga densiflora, Inga nobilis, Iryanthera lancifolia, Jacaranda sp., Leonia glycyarpa, Macrocnemum roseum, Ocotea sp., Ormosia amazonica, Parkia balslevii, Perebea xanthochyma, Pouteria torta, Quararibea wittii, Rauvolfia praecox, Simarouba amara, Simarouba sp., Sloanea guianensis, Sloanea multiflora, Sloanea sp., Swartzia sp., Theobroma silvestre, Virola pavonis, Wettinia maynensis, Ziziphus sp.</i>
II (11 m - 20 m)	985	130	<i>Cecropia sp., Ochroma pyramidale, Cordia alliodora, Iriartea deltoidea, Jacaratia spinosa, Heliocarpus americanus, Solanum sp., Nectandra sp., Inga sp., Croton lechleri, Sapium marmieri, Ficus sp., Triplaris cumingiana, Ficus insipida, Inga edulis, Otoba parvifolia, Guarea sp., Myroxylon balsamum, Solanum altissimum, Matisia cordata, Sapium glandulosum, Chimarrhis glabriflora, Piptadenia pteroclada, Attalea colenda, Bactris gasipaes, Cecropia sciadophylla, Astrocaryum chambira, Cedrela fissilis, Rollinia sp., Perebea guianensis, Huerteia glandulosa, Capirona decorticans, Guarea grandiflora, Cordia ucayaliensis, Casearia sp., Tapirira guianensis, Platymiscium sp., Pourouma minor, Aspidosperma darienense, Bauhinia brachycalyx, Zanthoxylum sp., Clarisia biflora, Acacia glomerosa, Socratea exorrhiza, Hasseltia floribunda, Guarea pterorhachis, Miconia sp., Guarea kunthiana, Celtis schippii, Pouteria sp., Virola sp., Pourouma cecropiifolia, Pterocarpus rohrii, Tapirira sp., Grias peruviana, Spondias mombin, Apeiba membranacea, Neea sp., Brownea grandiceps, Erythrina brucei, Casearia nigricans, Guatteria glaberrima, Terminalia oblonga, Pourouma guianensis, Protium nodulosum, Machaerium sp., Tabebuia chrysantha, Coccoloba mollis, Ormosia amazonica, Trichilia rubra, Inga thibaudiana, Dendropanax arboreum, Sterculia apeibophylla, Terminalia amazonia, Pachira sp., Inga multinervis, Schizolobium parahyba, Jacaranda copaia, Castilla sp., Trichilia sp., Inga nobilis, Jacaranda sp., Oenocarpus mapora, Schefflera morototoni, Brownea multijuga, Matisia obliquifolia, Pentagonia macrophylla, Allophylus sp., Matisia sp., Ceiba samauma, Theobroma speciosum, Bunchosia sp., Conceveiba sp., Myrcia sp., Mollia sp., Sterculia frondosa, Alchornea glandulosa, Ficus trigona, Gustavia longifolia, Pseudolmedia laevigata, Ruizodendron ovale, Trichilia septentrionalis, Clarisia racemosa, Euterpe precatoria, Licania sp., Marila sp., Naucleopsis glabra, Sterculia apetala, Pourouma sp., Coccoloba densifrons, Couroupita guianensis, Guatteria sp., Perebea xanthochyma, Sloanea guianensis, Sloanea sp., Ziziphus sp., Ampelocera edentula, Bauhinia sp., Castilla elastica, Cedrelinga cateniformis, Ceroxylon sp., Ilex sp., Maquira calophylla, Micropholis sp., Miquartia guianensis, Parkia multijuga, Protium sp., Triplaris sp., Virola calophylla, Virola flexuosa</i>
Emergente ≥ 20 m	78	37	<i>Cecropia sciadophylla, Cecropia sp., Ficus insipida, Sapium marmieri, Triplaris cumingiana, Terminalia oblonga, Solanum altissimum, Cordia alliodora, Iriartea deltoidea, Myroxylon balsamum, Matisia cordata, Celtis schippii, Pourouma cecropiifolia, Protium nodulosum, Eschweilera sp., Pseudopiptadenia suaveolens, Jacaratia spinosa, Nectandra sp., Guarea sp., Attalea colenda, Bactris gasipaes, Astrocaryum chambira, Casearia sp., Tapirira guianensis, Acacia glomerosa, Pouteria sp., Pterocarpus rohrii, Spondias mombin, Neea sp., Guatteria glaberrima, Tabebuia chrysantha, Ceiba samauma, Pseudolmedia laevigata, Ziziphus sp., Maculia sp., Pseudolmedia laevis, Virola pavonis</i>
Total	4272	363	-

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

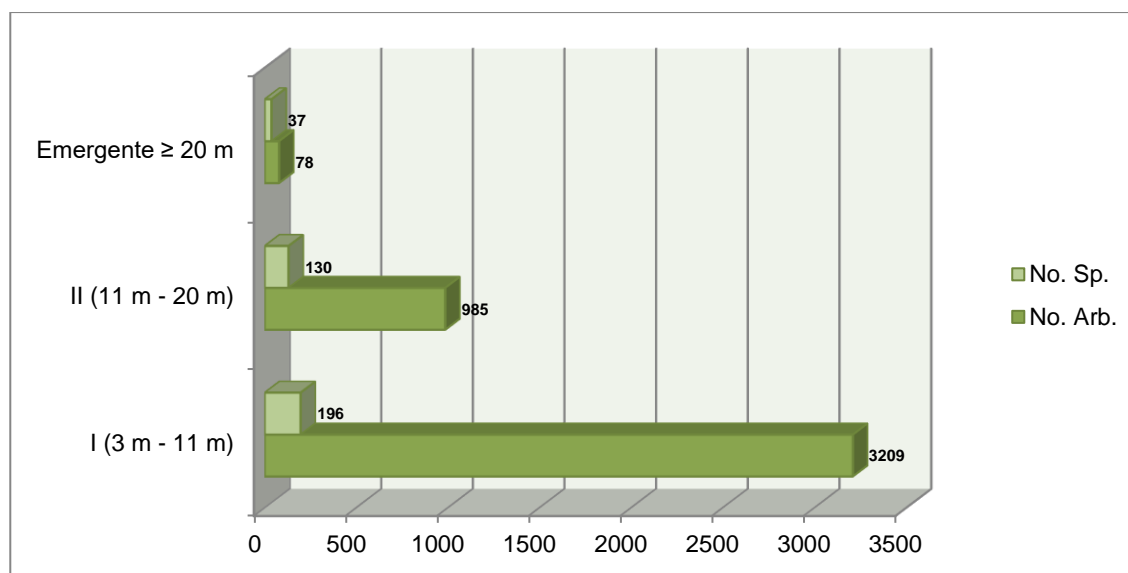


Figura 4-2 Distribución Sociológica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Estructuralmente, los árboles dentro del área tienen la tendencia a agruparse en dos estratos acompañados por un emergente. El estrato con mayor número de especies es el I, con 196 especies. *Cecropia sciadophylla*, *Cecropia sp.*, *Ficus insípida*, *Sapium marmieri*, *Triplaris cumingiana*, *Terminalia oblonga*, *Solanum altissimum*, *Cordia alliodora*, *Iriartea deltoidea*, *Myroxylon balsamum*, *Matisia cordata*, *Celtis schippii*, *Pourouma cecropiifolia*, *Protium nodulosum*, *Jacaratia spinosa*, *Nectandra sp.*, *Guarea sp.*, *Attalea colenda*, *Bactris gasipaes*, *Astrocaryum chambira*, *Casearia sp.*, *Tapirira guianensis*, *Acacia glomerosa*, *Pouteria sp.*, *Pterocarpus rohrii*, *Spondias mombin*, *Neea sp.*, *Guatteria glaberrima*, *Tabebuia chrysantha*, *Ceiba samauma*, *Pseudolmedia laevigata*, *Ziziphus sp.*, son las más representativas por estar presentes en los tres estratos.

4.11.7 Estructura Horizontal

4.11.7.1 Abundancia Relativa

4.11.7.2 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

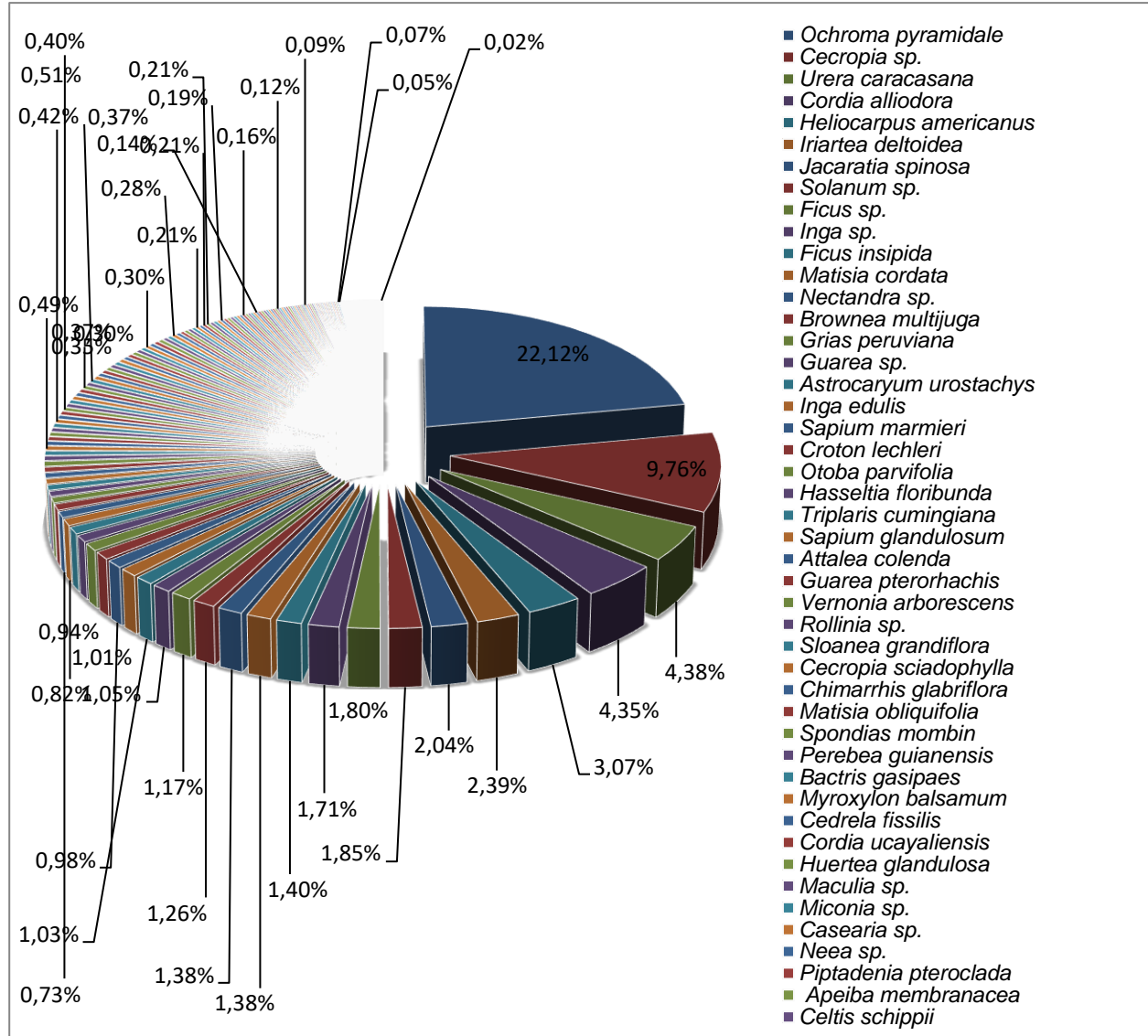


Figura 4-3 Abundancia Relativa Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

En la Figura 4-3 se observa que las especies más abundantes son: *Ochroma pyramidale*, con 22,12 %; *Cecropia sp.*, con 9,76 %; *Ureca caracasana*, con 4,38 %; *Cordia alliodora*, con 4,35 %; y, *Heliocarpus americanus*, con 3,07 %.

4.11.7.3 Dominancia Relativa

4.11.7.4 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

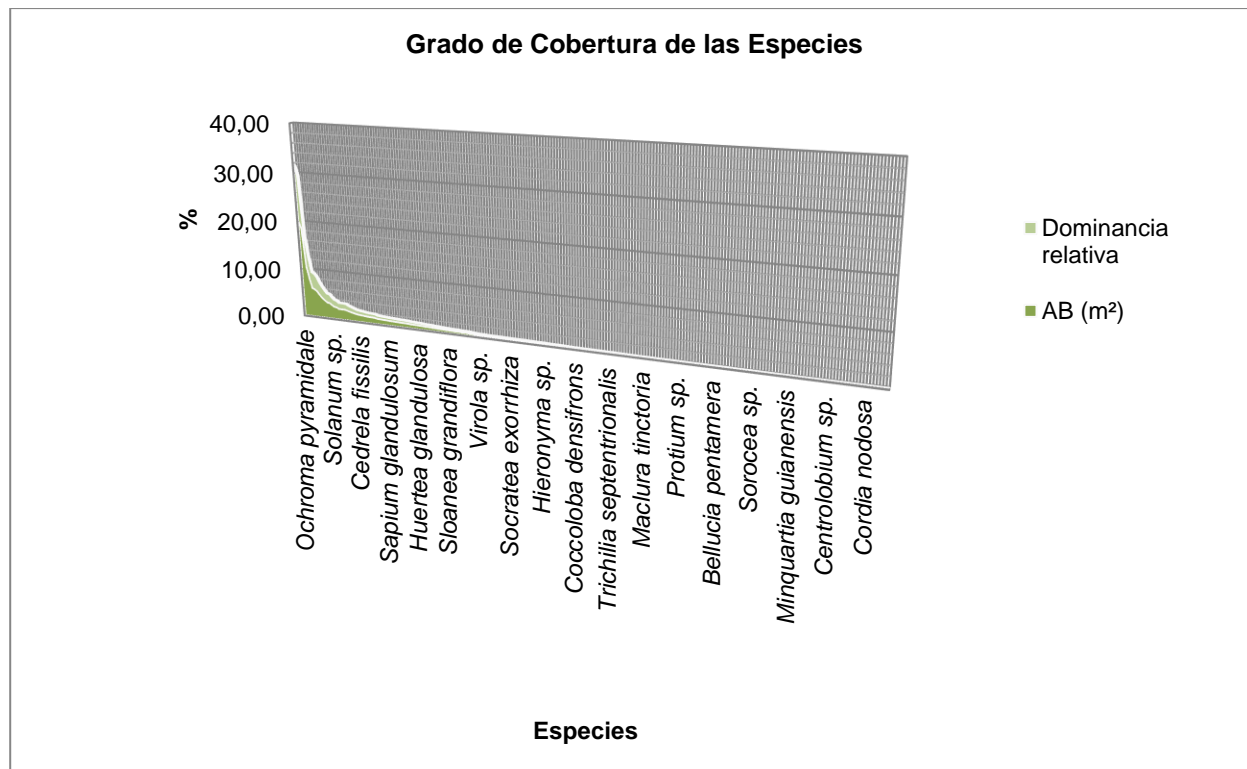


Figura 4-4 Dominancia Relativa Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Ochroma pyramidale es la especie que ocupa mayor espacio, con 11,41 %; le siguen *Cecropia sp.*, con 10,70 %; *Jacaratia spinosa*, con 6,03 %; *Cordia alliodora*, con 4,57 %; y, *Ficus insipida*, con 3,45 %.

4.11.7.5 Índice de Valor de Importancia

Tabla 4-14 Índice de Valor de Importancia Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Ochroma pyramidale</i>	945	20,01	22,12	11,41	33,53
<i>Cecropia sp.</i>	417	18,76	9,76	10,70	20,46
<i>Cordia alliodora</i>	186	8,02	4,35	4,57	8,93
<i>Jacaratia spinosa</i>	87	10,58	2,04	6,03	8,07
<i>Urera caracasana</i>	187	4,20	4,38	2,40	6,77
<i>Heliocarpus americanus</i>	131	5,43	3,07	3,10	6,16
<i>Ficus sp.</i>	77	5,86	1,80	3,34	5,14
<i>Ficus insipida</i>	60	6,04	1,40	3,45	4,85
<i>Iriartea deltoidea</i>	102	3,28	2,39	1,87	4,26
<i>Inga sp.</i>	73	3,76	1,71	2,14	3,85
<i>Solanum sp.</i>	79	2,89	1,85	1,65	3,50
<i>Attalea colenda</i>	31	4,75	0,73	2,71	3,43
<i>Nectandra sp.</i>	59	2,59	1,38	1,48	2,86
<i>Matisia cordata</i>	59	2,23	1,38	1,27	2,65
<i>Cecropia sciadophylla</i>	25	3,34	0,59	1,91	2,49
<i>Guarea sp.</i>	45	2,49	1,05	1,42	2,47
<i>Sapium marmieri</i>	42	2,22	0,98	1,27	2,25
<i>Otoba parvifolia</i>	40	2,23	0,94	1,27	2,21
<i>Inga edulis</i>	43	1,99	1,01	1,14	2,14
<i>Croton lechleri</i>	40	1,73	0,94	0,99	1,92
<i>Triplaris cumingiana</i>	36	1,86	0,84	1,06	1,90
<i>Grias peruviana</i>	50	1,28	1,17	0,73	1,90
<i>Brownea multijuga</i>	54	0,90	1,26	0,51	1,78
<i>Astrocaryum urostachys</i>	44	1,08	1,03	0,62	1,65
<i>Terminalia oblonga</i>	16	2,18	0,37	1,24	1,62
<i>Myroxylon balsamum</i>	21	1,61	0,49	0,92	1,41
<i>Sapium glandulosum</i>	35	1,02	0,82	0,58	1,40
<i>Hasseltia floribunda</i>	36	0,93	0,84	0,53	1,37
<i>Guarea pterorhachis</i>	31	1,07	0,73	0,61	1,34
<i>Cedrela fissilis</i>	20	1,48	0,47	0,84	1,31
<i>Piptadenia pteroclada</i>	18	1,52	0,42	0,87	1,29
<i>Rollinia sp.</i>	26	1,12	0,61	0,64	1,25
<i>Solanum altissimum</i>	17	1,44	0,40	0,82	1,22

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Neea sp.</i>	18	1,29	0,42	0,74	1,16
<i>Pourouma minor</i>	17	1,33	0,40	0,76	1,16
<i>Celtis schippii</i>	17	1,31	0,40	0,75	1,15
<i>Chimarrhis glabriflora</i>	24	1,00	0,56	0,57	1,13
<i>Astrocaryum chambira</i>	14	1,38	0,33	0,79	1,11
<i>Spondias mombin</i>	24	0,85	0,56	0,48	1,05
<i>Aspidosperma darienense</i>	16	1,05	0,37	0,60	0,97
<i>Apeiba membranacea</i>	17	0,95	0,40	0,54	0,94
<i>Sloanea grandiflora</i>	26	0,57	0,61	0,33	0,93
<i>Cordia ucayaliensis</i>	19	0,84	0,44	0,48	0,92
<i>Erythrina brucei</i>	15	0,99	0,35	0,56	0,92
<i>Huetea glandulosa</i>	19	0,81	0,44	0,46	0,91
<i>Capirona decorticans</i>	15	0,97	0,35	0,55	0,90
<i>Casearia sp.</i>	18	0,82	0,42	0,47	0,89
<i>Vernonia arborescens</i>	27	0,42	0,63	0,24	0,87
<i>Perebea guianensis</i>	22	0,62	0,51	0,35	0,87
<i>Guarea kunthiana</i>	17	0,73	0,40	0,42	0,81
<i>Tabebuia chrysantha</i>	7	1,14	0,16	0,65	0,81
<i>Clarisia biflora</i>	12	0,92	0,28	0,52	0,81
<i>Acacia glomerosa</i>	11	0,94	0,26	0,54	0,79
<i>Pouteria sp.</i>	15	0,75	0,35	0,43	0,78
<i>Bactris gasipaes</i>	21	0,50	0,49	0,29	0,78
<i>Maculia sp.</i>	19	0,53	0,44	0,30	0,75
<i>Tapirira guianensis</i>	12	0,79	0,28	0,45	0,73
<i>Matisia obliquifolia</i>	24	0,29	0,56	0,17	0,73
<i>Miconia sp.</i>	19	0,49	0,44	0,28	0,72
<i>Brownea grandiceps</i>	16	0,61	0,37	0,35	0,72
<i>Guatteria glaberrima</i>	15	0,65	0,35	0,37	0,72
<i>Allophylus sp.</i>	15	0,59	0,35	0,34	0,69
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	13	0,67	0,30	0,38	0,69
<i>Ceiba samauma</i>	10	0,73	0,23	0,42	0,65
<i>Casearia nigricans</i>	14	0,55	0,33	0,31	0,64
<i>Bauhinia brachycalyx</i>	13	0,55	0,30	0,31	0,62
<i>Pterocarpus rohrii</i>	10	0,67	0,23	0,38	0,62
<i>Zanthoxylum sp.</i>	13	0,51	0,30	0,29	0,60
<i>Vismia gracilis</i>	17	0,31	0,40	0,18	0,57

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Pentagonia macrophylla</i>	16	0,31	0,37	0,18	0,55
<i>Trichilia rubra</i>	15	0,34	0,35	0,19	0,55
<i>Eschweilera sp.</i>	5	0,72	0,12	0,41	0,53
<i>Matisia sp.</i>	14	0,31	0,33	0,18	0,50
<i>Protium nodulosum</i>	9	0,50	0,21	0,29	0,50
<i>Virola sp.</i>	12	0,36	0,28	0,21	0,49
<i>Guarea grandiflora</i>	13	0,29	0,30	0,17	0,47
<i>Inga thibaudiana</i>	13	0,26	0,30	0,15	0,45
<i>Leonia crassa</i>	13	0,20	0,30	0,11	0,42
<i>Ormosia amazonica</i>	4	0,54	0,09	0,31	0,40
<i>Socratea exorrhiza</i>	10	0,28	0,23	0,16	0,39
<i>Dendropanax arboreum</i>	10	0,28	0,23	0,16	0,39
<i>Pseudolmedia laevis</i>	5	0,45	0,12	0,26	0,37
<i>Pourouma guianensis</i>	9	0,28	0,21	0,16	0,37
<i>Capparidastrium sp.</i>	9	0,24	0,21	0,14	0,35
<i>Hieronyma sp.</i>	9	0,24	0,21	0,14	0,35
<i>Sterculia apeibophylla</i>	8	0,28	0,19	0,16	0,35
<i>Conceveiba sp.</i>	8	0,26	0,19	0,15	0,34
<i>Tapirira sp.</i>	6	0,32	0,14	0,18	0,32
<i>Sterculia frondosa</i>	6	0,31	0,14	0,18	0,32
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	4	0,38	0,09	0,22	0,31
<i>Mollia sp.</i>	6	0,29	0,14	0,17	0,31
<i>Platymiscium sp.</i>	6	0,28	0,14	0,16	0,30
<i>Theobroma speciosum</i>	9	0,14	0,21	0,08	0,29
<i>Trema micrantha</i>	9	0,14	0,21	0,08	0,29
<i>Pachira sp.</i>	7	0,21	0,16	0,12	0,28
<i>Bunchosia sp.</i>	8	0,16	0,19	0,09	0,28
<i>Inga multinervis</i>	6	0,24	0,14	0,14	0,28
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	5	0,28	0,12	0,16	0,28
<i>Ziziphus sp.</i>	3	0,36	0,07	0,21	0,28
<i>Terminalia amazonia</i>	8	0,15	0,19	0,09	0,27
<i>Machaerium sp.</i>	6	0,23	0,14	0,13	0,27
<i>Coccoloba mollis</i>	5	0,27	0,12	0,15	0,27
<i>Inga nobilis</i>	3	0,33	0,07	0,19	0,26
<i>Piper sp.</i>	8	0,10	0,19	0,06	0,24
<i>Cestrum racemosum</i>	7	0,13	0,16	0,07	0,24

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Ruizodendron ovale</i>	4	0,25	0,09	0,14	0,24
<i>Trichilia sp.</i>	4	0,25	0,09	0,14	0,24
<i>Myrcia sp.</i>	7	0,12	0,16	0,07	0,23
<i>Aniba sp.</i>	5	0,19	0,12	0,11	0,23
<i>Schizolobium parahyba</i>	6	0,12	0,14	0,07	0,21
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	0,20	0,09	0,11	0,21
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	6	0,11	0,14	0,06	0,20
<i>Ficus trigona</i>	4	0,19	0,09	0,11	0,20
<i>Clarisia racemosa</i>	3	0,20	0,07	0,11	0,18
<i>Jacaranda copaia</i>	5	0,11	0,12	0,06	0,18
<i>Castilla sp.</i>	4	0,14	0,09	0,08	0,17
<i>Pachira macrocarpa</i>	4	0,13	0,09	0,07	0,17
<i>Lunania parviflora</i>	5	0,08	0,12	0,05	0,16
<i>Siparuna sp.</i>	5	0,08	0,12	0,05	0,16
<i>Trichilia septentrionalis</i>	4	0,12	0,09	0,07	0,16
<i>Matisia huallagensis</i>	5	0,07	0,12	0,04	0,16
<i>Coccoloba sp.</i>	5	0,06	0,12	0,03	0,15
<i>Phytelephas tenuicaulis</i>	5	0,05	0,12	0,03	0,15
<i>Caryocar sp.</i>	4	0,09	0,09	0,05	0,14
<i>Gustavia longifolia</i>	4	0,09	0,09	0,05	0,14
<i>Naucleopsis glabra</i>	3	0,13	0,07	0,07	0,14
<i>Sterculia apetala</i>	3	0,13	0,07	0,07	0,14
<i>Virola pavonis</i>	2	0,17	0,05	0,10	0,14
<i>Licania glauca</i>	4	0,08	0,09	0,05	0,14
<i>Jacaranda sp.</i>	3	0,12	0,07	0,07	0,14
<i>Coccoloba densifrons</i>	2	0,15	0,05	0,09	0,13
<i>Perebea xanthochyma</i>	2	0,15	0,05	0,09	0,13
<i>Turpinia occidentalis</i>	4	0,06	0,09	0,03	0,13
<i>Zygia sp.</i>	3	0,10	0,07	0,06	0,13
<i>Sloanea guianensis</i>	2	0,14	0,05	0,08	0,13
<i>Euterpe precatória</i>	3	0,09	0,07	0,05	0,12
<i>Marila sp.</i>	3	0,08	0,07	0,05	0,12
<i>Inga capitata</i>	3	0,07	0,07	0,04	0,11
<i>Xylosma sp.</i>	3	0,06	0,07	0,03	0,10
<i>Dulacia sp.</i>	3	0,05	0,07	0,03	0,10
<i>Lacmellea edulis</i>	3	0,05	0,07	0,03	0,10

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Palicourea sp.</i>	3	0,05	0,07	0,03	0,10
<i>Senna sp.</i>	3	0,05	0,07	0,03	0,10
<i>Parkia multijuga</i>	1	0,13	0,02	0,07	0,10
<i>Licania sp.</i>	3	0,04	0,07	0,02	0,09
<i>Perebea angustifolia</i>	3	0,04	0,07	0,02	0,09
<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,08	0,05	0,05	0,09
<i>Virola surinamensis</i>	2	0,08	0,05	0,05	0,09
<i>Nectandra reticulata</i>	3	0,03	0,07	0,02	0,09
<i>Poulsenia armata</i>	3	0,03	0,07	0,02	0,09
<i>Couroupita guianensis</i>	2	0,07	0,05	0,04	0,09
<i>Maquira sp.</i>	2	0,07	0,05	0,04	0,09
<i>Schefflera morototoni</i>	2	0,07	0,05	0,04	0,09
<i>Ceiba pentandra</i>	2	0,05	0,05	0,03	0,08
<i>Guatteria sp.</i>	2	0,05	0,05	0,03	0,08
<i>Margaritaria nobilis</i>	2	0,05	0,05	0,03	0,08
<i>Ilex sp.</i>	1	0,09	0,02	0,05	0,07
<i>Pourouma sp.</i>	2	0,04	0,05	0,02	0,07
<i>Micropholis venulosa</i>	2	0,04	0,05	0,02	0,07
<i>Sloanea sp.</i>	2	0,04	0,05	0,02	0,07
<i>Sorocea sp.</i>	2	0,04	0,05	0,02	0,07
<i>Bauhinia tarapotensis</i>	2	0,03	0,05	0,02	0,06
<i>Vitex cymosa</i>	2	0,03	0,05	0,02	0,06
<i>Macrocnemum roseum</i>	1	0,07	0,02	0,04	0,06
<i>Micropholis sp.</i>	1	0,07	0,02	0,04	0,06
<i>Protium sp.</i>	1	0,07	0,02	0,04	0,06
<i>Acalypha sp.</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Cacao sylvestris</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Eugenia sp.</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Oenocarpus mapora</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Posoqueria sp.</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Urera sp.</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Vismia sp.</i>	2	0,02	0,05	0,01	0,06
<i>Bellucia pentamera</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Castilla elastica</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
<i>Ceroxylon sp.</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Dacryodes peruviana</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Maquira calophylla</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Virola calophylla</i>	1	0,05	0,02	0,03	0,05
<i>Batocarpus orinocensis</i>	1	0,04	0,02	0,02	0,05
<i>Bauhinia sp.</i>	1	0,04	0,02	0,02	0,05
<i>Virola flexuosa</i>	1	0,04	0,02	0,02	0,05
<i>Ampelocera edentula</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Eschweilera coriacea</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Heisteria sp.</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Inga densiflora</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Minquartia guianensis</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Simarouba amara</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Triplaris sp.</i>	1	0,03	0,02	0,02	0,04
<i>Brosimum sp.</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Centrolobium sp.</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Chrysophyllum sp.</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Inga cordatoalata</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Ocotea sp.</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Quararibea wittii</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Rauvolfia praecox</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Theobroma silvestre</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Wettinia maynensis</i>	1	0,02	0,02	0,01	0,03
<i>Acacia sp.</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Carpotroche longifolia</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Chrysochlamys membranacea</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Cordia nodosa</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Faramea sp.</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Iryanthera lancifolia</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Leonia glycyarpa</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Parkia balslevii</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Pouteria torta</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Simarouba sp.</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Sloanea multiflora</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03
<i>Swartzia sp.</i>	1	0,01	0,02	0,01	0,03

Nombre científico	No. Individuos por especie	AB (m ²)	Densidad relativa	Dominancia relativa	I.V.I.
Sumatoria	4272	175,32	100	100	200

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

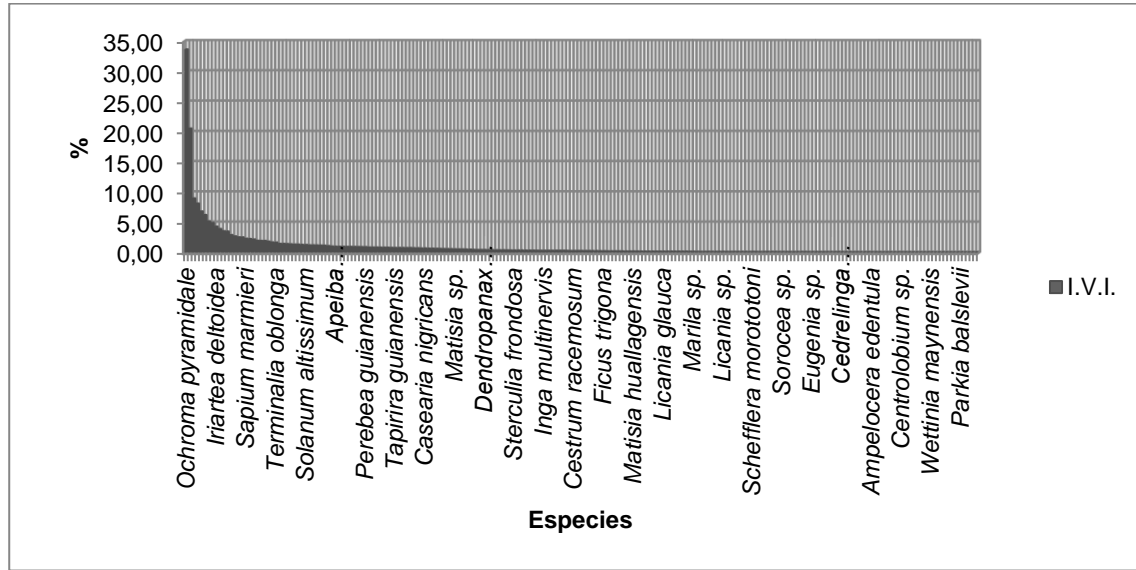


Figura 4-5 Índice de Valor de Importancia Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Como se puede observar en la Tabla 4-14 y Figura 4-5 las especies más importantes dentro del área son: *Ochroma pyramidale*, *Cecropia sp.*, por presentar un índice de valor de importancia (I.V.I.) de 33,53 %, 20,46 %, respectivamente.

4.11.7.6 Distribución Diamétrica (Curva de diámetros)

4.11.7.7 Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

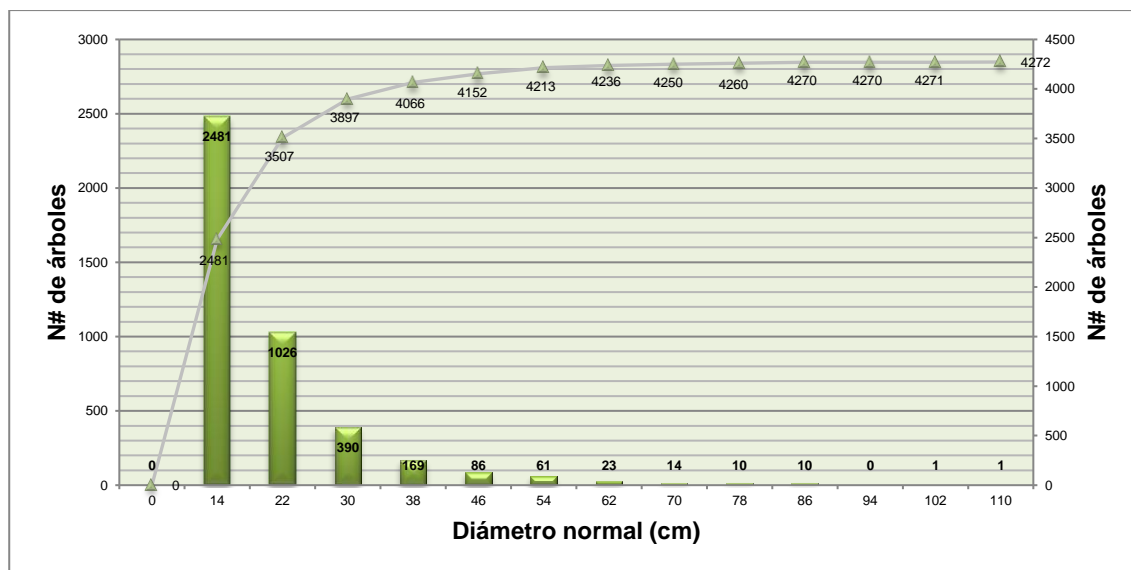


Figura 4-6 Curva Diamétrica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Como se observa en la Figura 4-6, la curva sigue una forma regular; la primera marca de clase diamétrica muestra que los individuos de 14 cm de DAP predominan en el área, con 2481 individuos de los 4272 registrados en total, representando el 58,08 % de los individuos inventariados.

4.11.8 Índices de Diversidad

4.11.8.1 Índice de Diversidad de Simpson

Tabla 4-15 Índice de Diversidad de Simpson

Implantación	Índice de Diversidad	Interpretación
Implantación en plataformas (área útil y adicional), DDV compartido	0,07	Diversidad alta

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.11.8.2 Índice de Shannon Weaver

Tabla 4-16 Interpretación del Índice de Shannon Weaver

Implantación	Índice de Diversidad	Interpretación
Implantación en plataformas (área útil y adicional), DDV compartido	3,88	Diversidad alta

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

4.11.9 Riqueza de Especies

A continuación, se detallan los resultados del muestreo realizado:

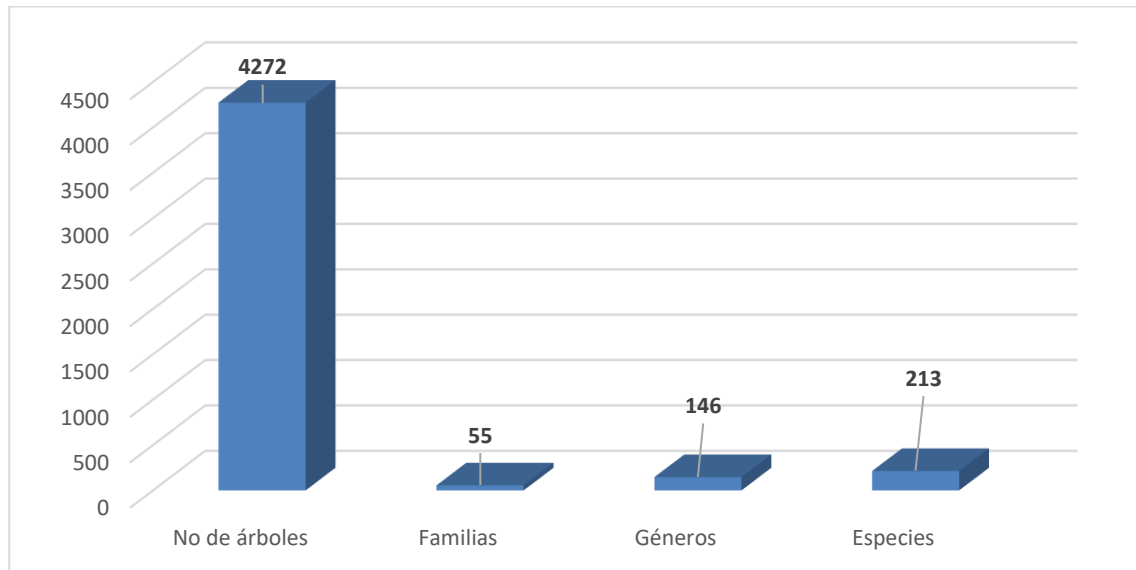


Figura 4-7 Riqueza de Especies

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Como se puede observar en la Figura 4-7 en el censo forestal se registraron 4.272 árboles pertenecientes a 55 familias, 146 géneros y 213 especies.

4.11.10 Especies

A continuación, se detallan las especies más importantes por cada área de trabajo en función de su rol en el entorno, así como 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.

Página en blanco

Tabla 4-17 Clasificación de las Especies Registradas Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Fabaceae	<i>Inga thibaudiana</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Arecaceae	<i>Phytelephas tenuicaulis</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Fabaceae	<i>Acacia glomerosa</i>	Maderable	No se registra	No	Materiales, medicinal
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, combustibles, materiales, medioambiental
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Apocynaceae	<i>Aspidosperma darienense</i>	No maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, medicinal, social
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Arecaceae	<i>Attalea colenda</i>	Maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, m tóxico para vertebrados,

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
					materiales, medicinal, social,
Moraceae	<i>Batocarpus orinocensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Fabaceae	<i>Bauhinia brachycalyx</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Fabaceae	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, materiales, medicinal, social
Melastomataceae	<i>Bellucia pentamera</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Fabaceae	<i>Brownea grandiceps</i>	No maderable	LC-UICN	No	Aditivo de los alimentos, alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Fabaceae	<i>Brownea multijuga</i>	Maderable	No se registra	No	Materiales, medicinal, medioambiental, social
Malvaceae	<i>Cacao sylvestris</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Capparaceae	<i>Capparidastrum sp.</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Achariaceae	<i>Carpotroche longifolia</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, social
Salicaceae	<i>Casearia nigricans</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, medicinal
Moraceae	<i>Castilla elastica</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, combustibles, materiales, medioambiental

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Maderable	VU-UICN/CITES APPENDIX II	No	Materiales
Fabaceae	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Materiales, medicinal, tóxico para vetetrados
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, social
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	Maderable	No se registra	No	Combustibles, materiales
Cannabaceae	<i>Celtis schippii</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, apícola, materiales, medicinal
Rubiaceae	<i>Chimarrhis glabriflora</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys membranacea</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, apícola, materiales
Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados,

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
					combustibles, materiales, social
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Maderable	LC-UICN	No	Apícola, materiales, medioambiental, social
Cordiaceae	<i>Cordia nodosa</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental, social
Cordiaceae	<i>Cordia ucayaliensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Burseraceae	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Euphorbiaceae	<i>Croton lechleri</i>	No maderable	No se registra	No	Materiales, medicinal, medioambiental, social
Burseraceae	<i>Dacryodes peruviana</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, social
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreum</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Fabaceae	<i>Erythrina brucei</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento para vertebrados, materiales, medicinal, social

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Maderable	LC-UICN	No	Aditivo de los alimentos, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Moraceae	<i>Ficus trigona</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Meliaceae	<i>Guarea grandiflora</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Meliaceae	<i>Guarea pterorhachis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Annonaceae	<i>Guatteria glaberrima</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Lecythidaceae	<i>Gustavia longifolia</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Salicaceae	<i>Hasseltia floribunda</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	Maderable	LC-UICN	No	Apícola, combustibles, materiales, medicinal, medioambiental
Tapisciaceae	<i>Huerteia glandulosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Fabaceae	<i>Inga cordatoalata</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, medicinal, medioambiental
Fabaceae	<i>Inga densiflora</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, apícola, materiales, medioambiental
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, medicinal, medioambiental
Fabaceae	<i>Inga multinervis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados
Fabaceae	<i>Inga nobilis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, social
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Myristicaceae	<i>Iryanthera lancifolia</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Bignonaceae	<i>Jacaranda copaia</i>	No maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal
Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp.</i>	No maderable	No se registra	No	Materiales, medicinal
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, medicinal

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Apocynaceae	<i>Lacmellea edulis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio
Violaceae	<i>Leonia crassa</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social, tóxico para otros organismos
Violaceae	<i>Leonia glycycarpa</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Chrysobalanaceae	<i>Licania glauca</i>	Maderable	No se registra	No	No se registra
Salicaceae	<i>Lunania parviflora</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	No maderable	No se registra	No	Materiales, medicinal
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Rubiaceae	<i>Macrocnemum roseum</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Moraceae	<i>Maquira calophylla</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Malvaceae	<i>Matisia cordata</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, medioambiental
Malvaceae	<i>Matisia huallagensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Malvaceae	<i>Matisia obliquifolia</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	Maderable	NT-UICN	Si	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental, tóxico para vertebrados
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental, social
Moraceae	<i>Naucleopsis glabra</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	Maderable	LC-UICN	No	Materiales
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	Maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal, medioambiental
Arecaceae	<i>Oenocarpus mapora</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, materiales, medicinal
Fabaceae	<i>Ormosia amazonica</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Myristicaceae	<i>Otoba parvifolia</i>	Maderable	No se registra	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Malvaceae	<i>Pachira macrocarpa</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Fabaceae	<i>Parkia balslevii</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Rubiaceae	<i>Pentagonia macrophylla</i>	No maderable	LC-UICN	No	Aditivo de los alimentos, alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Moraceae	<i>Perebea angustifolia</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Moraceae	<i>Perebea guianensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Moraceae	<i>Perebea xanthochyma</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, tóxico para vertebrados
Fabaceae	<i>Piptadenia pteroclada</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Moraceae	<i>Poulsenia armata</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, materiales, medicinal, social
Urticaceae	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Urticaceae	<i>Pourouma minor</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Burseraceae	<i>Protium nodulosum</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Moraceae	<i>Pseudolmedia laevis</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	No maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	No maderable	No se registra	No	Materiales
Malvaceae	<i>Quararibea wittii</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Apocynaceae	<i>Rauvolfia praecox</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados
Annonaceae	<i>Ruizodendron ovale</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i>	No maderable	No se registra	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	Maderable	LC-UICN	No	Materiales, medioambiental
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea multiflora</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental, social,

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
					tóxico para otros organismos
Solanaceae	<i>Solanum altissimum</i>	No maderable	LC-UICN	No	Materiales, medicinal, social
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal, medioambiental
Malvaceae	<i>Sterculia apeibophylla</i>	No maderable	No se registra	No	Alimento de vertebrados, materiales
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	No maderable	No se registra	No	Alimento de vertebrados, materiales
Malvaceae	<i>Sterculia frondosa</i>	No maderable	LC-UICN	No	Materiales
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Maderable	No se registra	Si	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Maderable	LC-UICN	Si	Materiales, medicinal
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>	Maderable	LC-UICN	No	Materiales
Salicaceae	<i>Tetrathylacium macrophyllum</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Malvaceae	<i>Theobroma silvestre</i>	No maderable	No se registra	No	No se registra
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, materiales
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, combustibles, materiales, medicinal

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
Meliaceae	<i>Trichilia rubra</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Meliaceae	<i>Trichilia septentrionalis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de invertebrados, alimento de vertebrados, apícola, materiales, medicinal, medioambiental
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i>	No maderable	No se registra	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, medicinal, social
Asteraceae	<i>Vernonia arborescens</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal, social
Myristicaceae	<i>Virola flexuosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, social
Myristicaceae	<i>Virola pavonis</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	No maderable	EN-UICN	No	Alimento de vertebrados, materiales, medicinal
Hypericaceae	<i>Vismia gracilis</i>	No maderable	LC-UICN	No	No se registra
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i>	Maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de vertebrados, materiales
Arecaceae	<i>Wettinia maynensis</i>	No maderable	LC-UICN	No	Alimenticio, alimento de invertebrados, alimento

Familia	Nombre Científico	Maderable/No Maderable	Estado de Conservación (CITES, Libros rojos, UICN, Especies Endémicas)	Aprovechamiento Condicionado (sí/no) A. M. 125	Usos
					de vertebrados, materiales, medicinal, social

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

Página en blanco

4.11.11 **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.

4.11.11.1 **Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido**

Tabla 4-18 Matriz de Viabilidad para Efectuar la Valoración Económica Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Características	Unidades	Valores
Área por intervenir por el proyecto	ha	89,0968
Área con cobertura vegetal nativa	ha	24,1086
Área basal	m ²	175,32
Tipo de bosque	-	Bosque húmedo poco alterado, Bosque húmedo medianamente alterado, Mosaico agropecuario, Vegetación arbustiva

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

El área analizada presenta cobertura vegetal nativa, por ende, se efectuará la Valoración Económica Total de los bienes y servicios ambientales de la vegetación nativa en el área de estudio.

4.11.11.2 **Valor Económico Total (VET)**

De acuerdo con la matriz de viabilidad para 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:

4.11.11.2.1 **Valoración de Bienes Ambientales Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido**

Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Fórmula	$VBA_{PF} = CM_{PF} \times V_c$		
VBA_{PF}	Valor bienes ambientales productos forestales (USD)	5.049,15	USD
CM_{PF}	Costo de mercado productos forestales (USD/m ³)	3,00	USD/m ³
V_c	Volumen total de madera inventariado (m ³)	1.683,05	m ³

Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

En el muestreo realizado se registró 40 árboles 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. – 0,122 litros/año.
- > 21 – 25 cm de DAP. – 0,255 litros/año.
- > 26 – 30 cm de DAP. – 0,562 litros/año.
- > > 30 cm de DAP. – 0,83 litros/año.

En el muestreo realizado se registraron 22 árboles pertenecientes a la clase diamétrica 15 – 20 cm de DAP, es decir un total de 2,684 litros/año; 6 árboles pertenecientes a la clase diamétrica 21 – 25 cm de DAP con un total de 1,53 litros/año; 7 árboles pertenecientes a la clase diamétrica 26 – 30 cm de DAP representando 3,934 litros/año; y 5 árboles con DAP > a 30 cm, representando un total de 4,15 litros/año.

Con la información obtenida, los 40 árboles de sangre de drago representan un volumen de producción de 12,3 litros/año, en este sentido se establece la ecuación para el cálculo en función de la cantidad del volumen de producción que se estaría perdiendo por las actividades del proyecto, el costo es de 184,5 USD/año.

Fórmula	$Y_{ms} = \sum_{i=1}^n P_i^{ms} Q_i^{ms}$		
Y_{ms}	Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres	184,5	USD/año
P_i^{ms}	Precio del bien medicinal silvestre i	15	USD/litro
Q_i^{ms}	Cantidad explotado del bien medicinal i	12,3	litro/año

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

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

4.11.11.2.2 Valoración de Servicios Ambientales Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Regulación de Gases con Efecto Invernadero (Secuestro de Carbono)

Fórmula	$VSA_c = CM_c \times (TF_c \times AB_t)$		
VSA_c	Valor servicio ambiental captura de carbono (USD)	30.939,88	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)	160,41	Ton.C/ha
AB_t	Área de bosque a desbrozar por el proyecto (ha)	24,11	ha

Aprovechamiento del Agua

Se ha previsto que la mayor cantidad de agua a utilizar será durante la perforación, con una duración de 30 días por pozo (Tabla 5-20 Tiempo estimado de Perforación, Completación y Pruebas del capítulo 05.1 Descripción del Proyecto), y un volumen de 64 m³/día por cada pozo (5.4.5 Captación de agua del capítulo 05.1 Descripción del Proyecto).

Por otro lado, en base a lo indicado en la Tabla 5-3 Ubicación de Pozos Adicionales del capítulo 05.1 Descripción del Proyecto en las plataformas PAD A CPF, PAD B CPF, PAD C, PAD D CPF, PAD E, PAD F, y PAD G se perforarán un total de 38 pozos productores.

Por lo tanto, considerando lo citado anteriormente, para el cálculo del aprovechamiento del agua se consideró la perforación de los 38 pozos en, teniendo un consumo total de 72.960 m³.

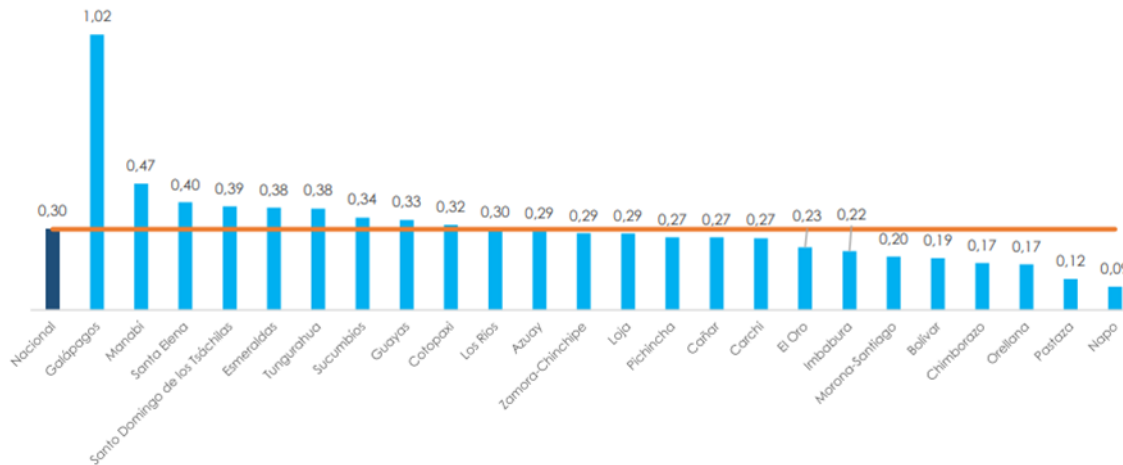


Figura 4-8 Costo Unitario Promedio del m³ de Agua Potable, a Nivel Provincial (USD/m³)

Fuente: AME-INEC-ARCA-BDE, Registro de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado, diciembre 2021.
Elaboración: Entrix, mayo 2024.

El costo por m³ del agua potable según la (información obtenida del Boletín Técnico No 05-2021-GAD Municipales Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Agua Potable y Saneamiento 2022), para la provincia de Sucumbios es de 0,34 USD/m³. Sin embargo, considerando que el agua a ser utilizada por el proyecto no tendrá ningún tratamiento, la empresa GeoPark considera oportuno pagar el 50 % del valor establecido (0,34 USD/m³), quedando un valor de 0,17 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 12.403,20 USD.

Fórmula	$Y_a = \sum_{i=0}^n S_i P_a Q_i^a$		
Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo	12.403,20	USD	
Precio del agua como insumo de la producción	0,17	USD/m ³	
Demanda de agua en el sector	72.960	m ³	

Belleza Escénica como Servicio Ambiental de los Bosques

Fórmula	$VSA_{BE} = CM_{BE} X A_t$		
VSA_{BE}	Valor servicio ambiental belleza escénica (USD)	0,00	USD
CM_{BE}	Costo de mercado belleza escénica (USD/ha)	162,92	USD/ha
AB_t	Área por intervenir por el proyecto (ha)	0,00	ha

Tabla 4-19 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales Implantación en Plataformas (área útil y adicional), DDV Compartido

Tipo de Valoración	Componente	Costo Unitario (USD)	Volumen o Área de Cálculo (m ³ o ha)	Valor (USD)	Peso sobre el VET (%)
Valoración de bienes ambientales	Productos maderables y no maderables (Artículo 1, A. M. No. 041)	3,00	1.683,05 m ³	5.049,15	10,39
	Productos medicinales derivados de la biodiversidad (Anexo 1, A. M. No. 134 [ec. 6.5])	15,00	12,30 litros/año	184,50	0,38
	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
Valoración de servicios ambientales	Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono) (ENF, 2009-2013)	8,00	160,41 Ton. C/ha x 24,1086 ha	30.939,88	63,69
	Aprovechamiento del agua (Artículo 1, A.M. No. 134 [ec. 6.3])	0,17	72.960 m ³ /año	12.403,20	25,53
	Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques (Baldares et al. [1990])	162,92	0,00 ha	0,00	0,00
Total	-	-	-	48.576,73	100,00

Fuente: Entrix, trabajo de campo junio 2023
Elaboración: Entrix, mayo 2024

El valor resultante del VET para el área evaluada, aplicando la metodología establecida fue de USD 48.576,73 por la afectación de 24,1086 ha. Como se puede observar en la Tabla 4-19, los valores más altos están directamente relacionados con los resultados del inventario de recursos forestales realizado (productos maderables y no maderables y almacenamiento y secuestro de carbono); por otro lado, los servicios ambientales (regulación hídrica) también tienen un peso en la valoración, siendo considerados de gran importancia socioambiental (Anexo B. Levantamiento de información, B5. Forestal, B5.2 VET).

4.11.11.2.3 Valor Económico Total (VET) del Proyecto

El valor resultante del VET aplicando la metodología establecida, tomando en cuenta los valores determinados, fue de cuarenta y ocho mil quinientos setenta y seis con 73/100 dólares americanos

(USD 48 576,73), para todo el proyecto. Es importante evidenciar el hecho de que es posible 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, hay que señalar que la presente valoración procuró incluir en el cálculo, tanto valores de uso como valores de no uso, estos últimos por lo general excluidos del cálculo de valoraciones económicas de bienes y servicios ambientales por la dificultad y, muchas veces, subjetividad de su cálculo, a pesar de que su no inclusión contempla una subvaloración de los antes mencionados bienes y servicios. Adicionalmente, es importante mencionar que 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.- Levantamiento de información, B5. Forestal, B5.2.- VET .

4.12 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 Bloque Espejo”, en el que se pretende desbrozar 24,1086 ha de cobertura vegetal nativa, que forman parte de las 89,0968 ha requeridas para el desarrollo de la Fase de Explotación. 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 al 100 % (censo forestal), lo que representa 24,1086 ha.

En el área evaluada que corresponde a 24,1086 ha con cobertura vegetal nativa se tiene un área basal estimada de 175,32 m² y un volumen total de 1.683,05 m³ (cobertura vegetal nativa según Tabla 4-5 corresponde a: bosque húmedo poco y medianamente alterado, mosaico agropecuario y vegetación arbustiva).

En lo que se refiere a la diversidad, el índice de Simpson indica que en el área evaluada 24,1086 ha existe una diversidad alta, y el índice de Shannon Weaver indica que hay una diversidad alta.

Se identificaron 114 especies en categoría de amenaza preocupación menor LC – UICN, una (1) especie en peligro EN-UICN, una (1) especie casi amenazada NT-UICN, una (1) especie vulnerable VU-UICN que también está clasificada dentro del apéndice II del CITES, y ocho (8) especies condicionadas a su aprovechamiento.

El análisis de dominancia registró a *Ochroma pyramidale*, *Cecropia* sp., *Jacaratia spinosa*, *Cordia alliodora*, *Ficus insipida*, como las especies más dominantes del área. Ecológicamente de acuerdo con el análisis I.V.I las especies más importantes corresponden a *Ochroma pyramidale*, *Cecropia* sp. con un valor de 33,53 % y 20,46 % respectivamente.

4.12.1 Valor Económico

El valor resultante del VET, aplicando la metodología establecida en el acuerdo ministerial 134, fue de cuarenta y ocho mil quinientos setenta y seis con 73/100 (USD 48.576,73), para 24,1086 ha de cobertura vegetal nativa, que forman parte de las 89,0968 ha requeridas para el desarrollo de la Fase de Explotación.

4.13 Recomendaciones

Se recomienda generar registros de campo del volumen y área desbrozada conforme vayan avanzando las actividades de construcción, para así controlar que no se supere el volumen y el área establecidos en el documento; dicha actividad deberá ser supervisada por un monitor ambiental.

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

Para aquellas especies rescatadas y reubicadas, elaborar la ficha de rescate, reubicación y monitoreo.

Realizar el monitoreo de las especies reubicadas con el propósito de evaluar el éxito del plan de rescate.