

Tabla de Contenido

7 INVENTARIO FORESTAL	7-1
7.1 Introducción	7-1
7.1.1 Ficha Técnica	7-2
7.2 Objetivos.....	7-3
7.2.1 Objetivo General.....	7-3
7.2.2 Objetivos Específicos	7-3
7.3 Antecedentes.....	7-4
7.4 Descripción del Área de Estudio	7-4
7.4.1 Formaciones Vegetales y Forestales	7-4
7.4.2 Estado de Intervención de la Cobertura Vegetal.....	7-4
7.4.3 Cobertura Vegetal y Uso Actual	7-5
7.4.4 Clasificación Según los Ecosistemas (MAE, 2013).....	7-7
7.4.5 Tenencia de Tierra.....	7-9
7.5 Metodología del Inventario Forestal	7-9
7.5.1 Fase de Campo	7-9
7.5.2 Fase de Laboratorio.....	7-14
7.5.3 Indicadores Ecológicos.....	7-15
7.5.4 Análisis de Datos	7-17
7.5.5 Determinación de Especies Endémicas y Raras	7-50
7.5.6 Uso de las Especies Forestales	7-50
7.5.7 Conclusiones Inventario Forestal	7-54
7.5.8 Recomendación Inventario Forestal.....	7-55
7.6 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos	7-55
7.6.1 Generalidades	7-55
7.6.2 Objetivo de la Valoración Ecosistémica	7-56
7.6.3 Metodología para la Valoración Ecosistémica	7-56
7.7 Valoración de los Servicios Ambientales	7-57
7.7.1 Regulación de Gases con Efecto Invernadero (secuestro de carbono).....	7-57
7.7.2 Cantidad de Carbono (t/ha) Almacenado	7-58
7.7.3 Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques	7-58
7.8 Valoración de los Bienes Ambientales	7-59
7.8.1 Agua.....	7-59
7.8.2 Productos Maderables y No Maderables del Bosque	7-61
7.8.3 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad.....	7-62
7.8.4 Plantas Ornamentales	7-63
7.8.5 Artesanías.....	7-64
7.9 Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad	7-64
7.10 Conclusiones	7-65
7.11 Recomendaciones.....	7-65
7.12 Bibliografía.....	7-67

Lista de Tablas

Tabla 7-1 Ficha Técnica	7-2
Tabla 7-2 Clasificación de la Cobertura Vegetal	7-6
Tabla 7-3 Ecosistemas del Área de Estudio	7-7
Tabla 7-4 Superficie de Ecosistemas del Área de Estudio	7-8
Tabla 7-5 Coordenadas de las Parcelas de Muestreo	7-12
Tabla 7-6 Representatividad de la Muestra	7-14
Tabla 7-7 Índice de Valor de Importancia Parcela PMFO-P01	7-23
Tabla 7-8 Índice de Valor de Importancia Parcela PMFO-P02	7-25
Tabla 7-9 Índice de Valor de Importancia parcela PMFO-P03	7-27
Tabla 7-10 Estado de conservación	7-28
Tabla 7-11 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P01	7-29
Tabla 7-12 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P02	7-31
Tabla 7-13 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P03	7-33
Tabla 7-14 Cálculo del Volumen PMFO-P01	7-35
Tabla 7-15 Cálculo del Volumen PMFO-P02	7-40
Tabla 7-16 Cálculo del Volumen PMFO-P03	7-45
Tabla 7-17 Resumen de Resultados de Volumen	7-50
Tabla 7-18 Uso de las Especies	7-50
Tabla 7-19 Tipo de Cobertura Vegetal	7-57
Tabla 7-20 Especies de Uso Medicinal	7-62
Tabla 7-21 Aportes Totales de Bienes y Servicios Ecosistémicos	7-65

Lista de Figuras

Figura 7-1 Ubicación del Área de Estudio	7-3
Figura 7-2 Mapa de Cobertura Vegetal	7-6
Figura 7-3 Mapa de Ecosistemas del Área de Estudio	7-7
Figura 7-4 Descripción del Código de la Parcela	7-10
Figura 7-5 Ubicación de Parcelas del Inventario Forestal	7-13

Lista de Gráficos

Gráfico 7-1 Curva Diamétrica PMFO-P01	7-17
Gráfico 7-2 Curva Diamétrica PMFO-P01	7-18
Gráfico 7-3 Curva Diamétrica PMFO-P03	7-18
Gráfico 7-4 Riqueza PMFO-P01	7-19
Gráfico 7-5 Riqueza PMFO-P02	7-20
Gráfico 7-6 Riqueza PMFO-P03	7-20
Gráfico 7-7 Riqueza PMFO-P01	7-21
Gráfico 7-8 Riqueza PMFO-P02	7-22
Gráfico 7-9 Riqueza PMFO-P03	7-22

7 INVENTARIO FORESTAL

7.1 Introducción

El Proyecto Minero Panantza, ejecutado por la empresa EXPLORCOBRES S.A. (EXSA), se ubica en la provincia de Morona Santiago, Cantón San Juan Bosco, parroquias Santiago de Pananza y San Miguel de Conchay.

La normativa ambiental, dentro del aspecto forestal (Código Orgánico del Ambiente y su Reglamento, Acuerdo Ministerial 076, publicado en R.O. No. 766 de 14 de agosto de 2012 y su reforma promulgada mediante Acuerdo Ministerial 134, publicado en R.O. No. 812 de 18 de octubre de 2012), establece que para obras o proyectos públicos y estratégicos que requieran de licencia ambiental y en los que se remueva la cobertura vegetal nativa, toda persona natural o jurídica, pública o privada, deberá presentar como capítulo dentro del EsIA, o demás estudios contemplados en la normativa ambiental aplicable, el inventario de recursos forestales y valoración económica¹.

Sobre la base de dicha normativa, esta sección contendrá la caracterización de la cobertura vegetal (forestal) en función de las áreas de bosque presentes en los sitios que se han establecido como huella del proyecto.

Se realizará el levantamiento de información del capítulo de Inventario de Recursos Forestales en función de la superficie boscosa dentro del área establecida como huella del proyecto tratando que el área muestreada sea representativa y de esta manera cumplir con las exigencias de la autoridad ambiental.

Además, se estimarán los bienes y servicios ecosistémicos del bosque en función del estado de conservación y al uso y no uso que se les da a estos recursos actualmente de manera local.

¹ Ello, con base en los acuerdos ministeriales emitidos por el MAE: reforma al Artículo 96 del libro III y artículo 17 del Libro IV del TULSMA y el Acuerdo 041, publicado en el RO N°. 401, del 18 de agosto de 2004 y Acuerdo 139 publicado en el Suplemento N° 164 de fecha 5 de abril de 2010, en los cuales se dispone textualmente 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 Forestal".

En el mismo sentido, el Acuerdo N° 139 publicado en el RO N° 164 de fecha 5 de abril de 2010, establece el procedimiento para autorizar el aprovechamiento y corte de madera, y declara que para los proyectos que requieran de licencia ambiental y para los casos que sea necesario remover la cobertura vegetal nativa, se deberá incluir en el EsIA un inventario de recursos forestales.

7.1.1 Ficha Técnica

La ficha técnica contendrá la información más relevante del Proyecto, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7-1 Ficha Técnica

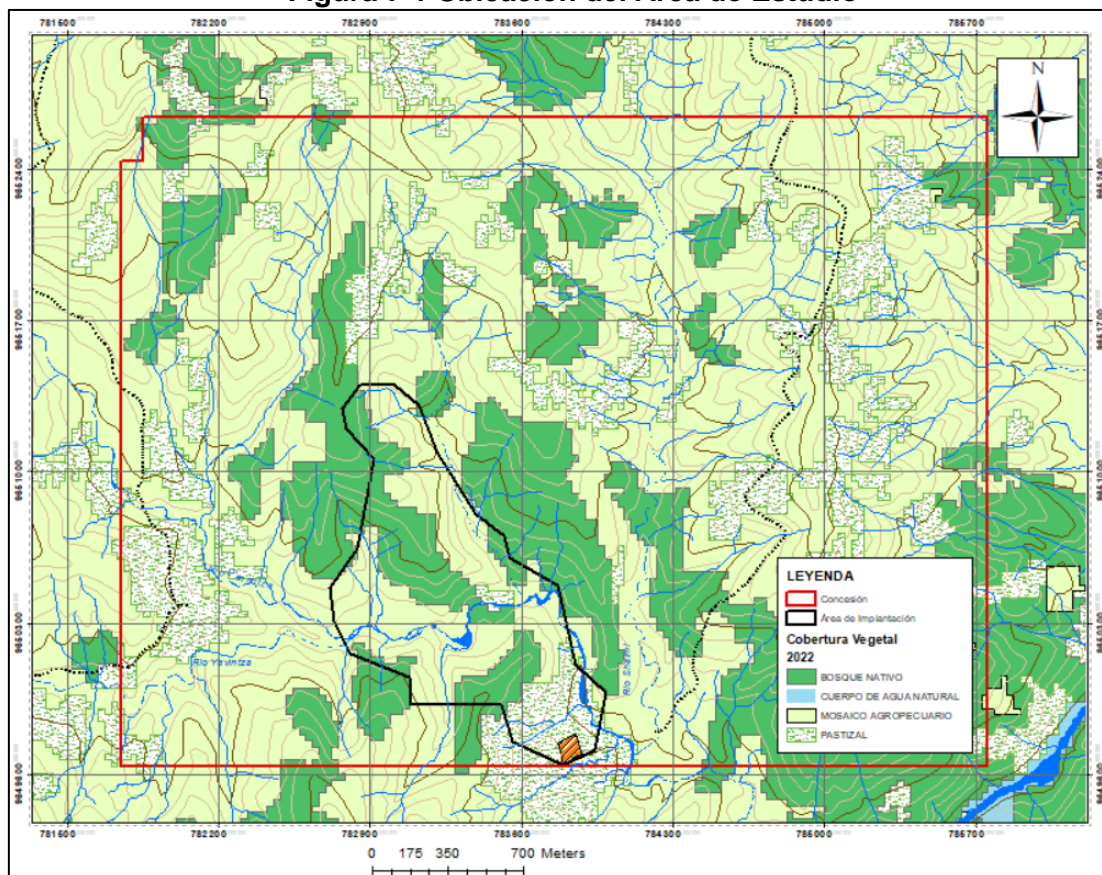
Nombre del proyecto y denominación del área:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)	
Intersección con Áreas Protegidas, Bosque Protector, Patrimonio Forestal del Estado:	El proyecto no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectora ni con el Patrimonio Forestal del Estado.	
Superficie de la concesión (Área Geográfica)	1197,97 ha	
Superficie de intervención:	110,29 ha	
Listado de técnicos:	Ingeniera Forestal: Adriana Encarnación Criollo	Registro SENESCYT: 1008-2019-2137833
Fecha de elaboración del inventario forestal:	mayo 2023	
Ubicación político administrativa y cartográfica:	Provincia: Morona Santiago Cantón: San Juan Bosco Parroquias: Santiago de Pananza y San Miguel de Conchay	

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

El presente estudio toma como área de intervención un polígono de 110,29 hectáreas, en el cual se efectuarán las actividades de exploración avanzada, cuyo alcance es la construcción de plataformas, accesos, en concordancia con el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y demás normativa ambiental vigente.

A continuación, se incluye el mapa de ubicación del Proyecto en el cual se realiza el inventario forestal.

Figura 7-1 Ubicación del Área de Estudio



Fuente: EXSA, 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023.

7.2 Objetivos

7.2.1 Objetivo General

Realizar el capítulo del Inventario Forestal y Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa existente en el área a realizar la fase de exploración avanzada del “Proyecto Minero Panantza”; en cumplimiento de la normativa ambiental.

7.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar la información cuantitativa y cualitativa de la cobertura vegetal presente en el área de estudio para determinar la diversidad de especies, el Área Basal y el Volumen y demás parámetros técnicos del capítulo del Inventario Forestal.
- Realizar el análisis de la información con el fin de determinar la existencia de especies endémicas, aprovechamiento condicionado y el uso de las mismas.
- Aplicar el Método de Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa existente en el área a ser afectada por el proyecto para establecer el valor a cancelar por desbroce de cobertura vegetal nativa.

7.3 Antecedentes

La ecología de la cordillera Occidental difiere de la Oriental, no solamente por los factores altitudinales y orográficos, sino también por los otros factores, como la influencia del Océano Pacífico y la Hiel, lo cual ha dado lugar a la gran diversidad biológica entre las cuales está el componente florístico-forestal, mismo que es sujeto del presente estudio.

El Proyecto Minero Panantza, tiene por finalidad aplicar la fase de exploración avanzada, para lo cual, de acuerdo con la normativa ambiental vigente, es necesario realizar el levantamiento de información de la cobertura vegetal a ser removida y con ello establecer el pago por la pérdida del patrimonio natural.

7.4 Descripción del Área de Estudio

La zona de estudio se ubica en la provincia de Morona Santiago, Cantón San Juan Bosco, parroquia Santiago de Pananza y San Miguel de Conchay, dentro del emplazamiento del Proyecto Minero Panantza.

7.4.1 Formaciones Vegetales y Forestales

Dentro del área de estudio, se evidencia que la vegetación corresponde a un bosque natural o bosque nativo mismo que se encuentra asociado a la presencia de áreas de tierras agropecuarias las mismas que se caracterizan por la presencia de pastos, vegetación arbustiva y cultivos.

7.4.2 Estado de Intervención de la Cobertura Vegetal

Según la investigación “30 años de reforma agraria y colonización en el Ecuador” (Pierre Gondard, 2001)², entre 1964 y 1994, se concluye que: “durante los 30 años de la primera ley de Reforma Agraria, la fisonomía del Ecuador y su realidad interna cambiaron sustancialmente. El país pasó de mayoritariamente rural a mayoritariamente urbano. Se transformó paulatinamente y la reforma agraria, al igual que la colonización, fue parte de esa modificación. Invasiones de predios o migraciones hacia la Amazonía o hacia el noroccidente se habrían producido con o sin reforma agraria y colonización.

Las leyes sucesivas sentaron el marco legal para encauzar aquella transformación y eso fue esencial. Atañeron a una cuarta parte de la superficie nacional y, probablemente, a alrededor de 1,5 millones de habitantes. El IERAC³ acompañó la migración hacia tierras nuevas, entregando títulos de propiedad a los que las cultivaban.

² Pierre Gondard, Hubert Mazurek. 30 años de reforma agraria y colonización en el Ecuador. Estudios de Geografía. PUCE et al. 2001. Investigadores del Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM), desde noviembre de 1998, Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

³ Instituto de Reforma Agraria y Colonización (IERAC)

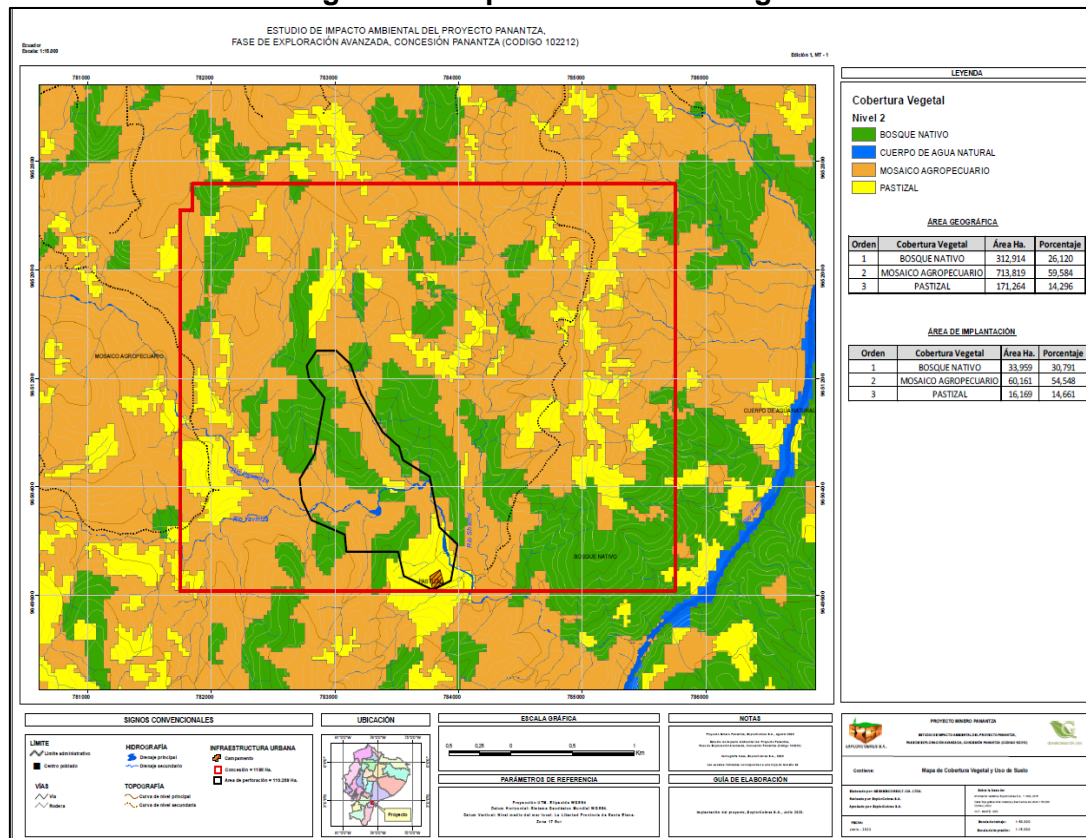
La ocupación de espacios baldíos, la tala del bosque y el desarrollo progresivo de la agricultura en los piedemontes andinos y en las llanuras selváticas, son consecuencias casi naturales del crecimiento demográfico desde finales del siglo pasado. De no ampliarse la frontera agrícola, las metrópolis de Guayaquil y Quito se hubieran expandido más, principalmente en sus suburbios y barrios marginados. El impacto en el medio natural ha sido drástico: se destruía la selva para construir el agro. Del espacio natural al espacio agrícola, así avanzó la construcción del nuevo territorio nacional, ampliado y densificado”.

7.4.3 Cobertura Vegetal y Uso Actual

El área establecida para el presente estudio se encuentra estructurada por: Vegetación nativo ligeramente intervenida, la cual se predomina en los sectores altos que forman parte del área del proyecto. Este tipo de cobertura está formada por especies que son descritas con mayor detalle en el componente biótico. En algunas áreas cercanas al proyecto, este tipo de vegetación está asociada a vegetación secundaria y pastos y se representan pequeños relictos de la vegetación natural del sector.

- Bosque nativo: Dentro del área de estudio, este tipo de vegetación corresponde a bosques naturales, que en muchos de los casos han sido sujetos de aprovechamiento forestal, siendo esta la razón por la que existen una gran cantidad de especies de regeneración como palmas y guarumos.
- Mosaico Agropecuario: Entre los cultivos representativos se puede nombrar al café, maíz, yuca, plátano, algunos frutales y, en menor cantidad, cacao. Ocupan las terrazas de los ríos Panantza, Yavintza y Shaime y áreas fragmentadas entre uso agropecuario, pastizales y remanentes de vegetación arbórea denominadas mosaicos.
- Pastizal: Las especies que más utiliza el agricultor corresponden a: dalis *Brachyaria decumbens* y marandú *Urochloa brizantha*; en menor porcentaje existe saboya *Panicum maximum*, elefante *Pennisetum purpureum* y gramalote *Axonopus scoparius*.
- Antrópico: Son áreas ocupadas para viviendas y desarrollo comunitario, que en la actualidad está en continuo avance. También involucra a áreas afectadas por las vías de comunicación e infraestructura.

Figura 7-2 Mapa de Cobertura Vegetal



Fuente: MAATE, 2022

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Para fines de conocer el tipo de cobertura vegetal presente en el área de estudio, se traslapa el polígono de la concesión y el del área de implantación con el Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra (MAATE, 2022), de lo cual se obtiene el siguiente resultado:

Tabla 7-2 Clasificación de la Cobertura Vegetal

Tipo de Cobertura Vegetal (CV)	Concesión (área geográfica)		Área de Implantación	
	CV en Ha	CV en %	CV en Ha	CV en %
Bosque Nativo	312,91	26,12	39,96	30,79
Mosaico Agropecuario	713,81	59,58	60,16	54,55
Pastizal	171,25	14,30	16,17	14,66
Total	1197,97	100,00	110,29	100,00

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

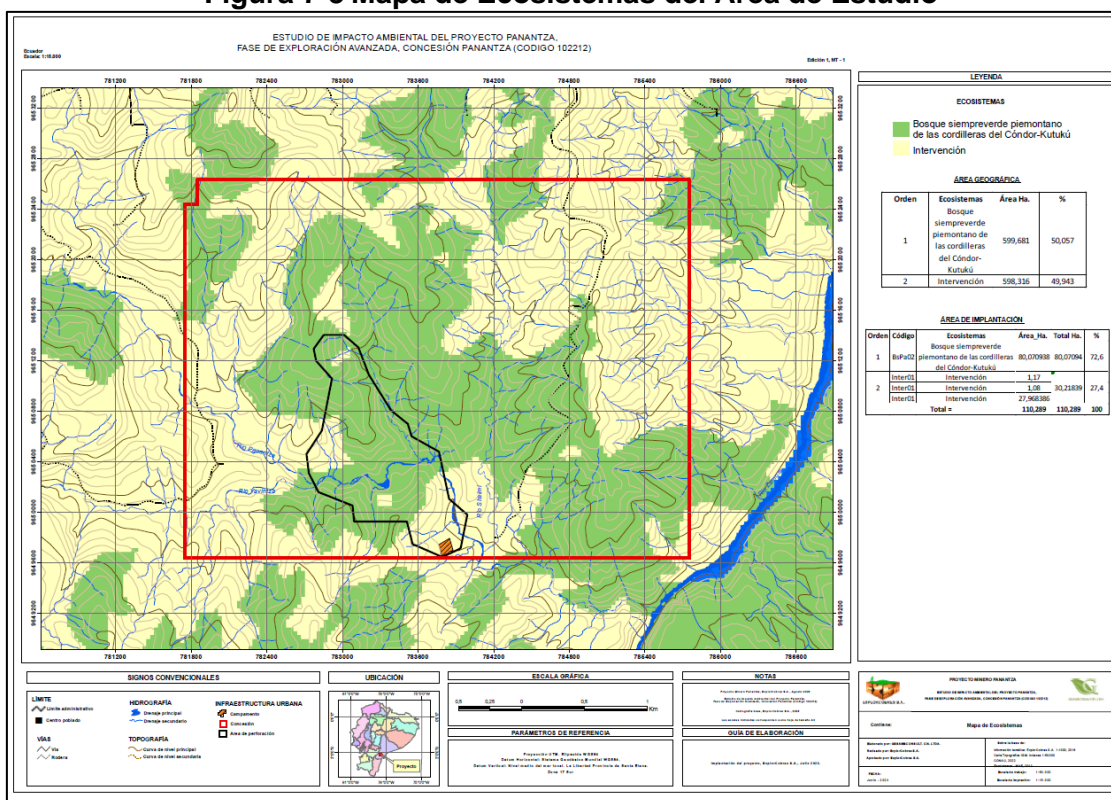
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Dentro de un análisis realizado para el área de implantación, se pudo determinar que el 30,79 % está conformado por bosque nativo, el 54,54% corresponde a mosaico agropecuario y 14,66% de pastizal.

7.4.4 Clasificación Según los Ecosistemas (MAE, 2013)

Según, el Sistema de clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAATE, 2013), el Proyecto Minero Panantza está dentro del ecosistema Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú e Intervención.

Figura 7-3 Mapa de Ecosistemas del Área de Estudio



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Tabla 7-3 Ecosistemas del Área de Estudio

Código	Ministerio del Ambiente (2013)	Palacios et al (1999)
BsPa02	Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	Incluido en Bosque siempreverde piemontano, sector estribaciones de la cordillera oriental y de las cordilleras amazónicas, subregión sur
Inter01	Intervención y Otras Áreas	

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

En cuanto a la superficie de la clasificación de los ecosistemas del área de estudio obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 7-4 Superficie de Ecosistemas del Área de Estudio

Ecosistema	Concesión (área geográfica)		Área de Implantación	
	Ecosistema en Ha	Ecosistema en %	Ecosistema en Ha	Ecosistema en %
Intervención	599,30	49,94	30,22	27,47
Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú	598,67	50,06	80,07	72,59
Total	1197,97	100,00	110,29	100,00

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.4.4.1 Bosque Siempreverde Piemontano de las Cordilleras del Cóndor – Kutukú (BsPa02)

Concepto: Bosque denso con un dosel cerrado de 20 m de alto y en donde los árboles emergentes sobrepasan los 30 m (e.g. *Poulsenia armata*), presenta abundancia de epífitas; este ecosistema se desarrolla en las cordilleras de Cóndor y de Kutukú sobre terrenos colinados y en depresiones, en alturas que oscilan entre los 350 y 1.400 m. Este bosque es muy similar al bosque piemontano de las estribaciones orientales de la Cordillera Real u Oriental de los Andes, sin embargo, hacia la vertiente oriental de la cordillera de Kutukú existe una superposición con elementos florísticos provenientes del abanico del Pastaza.

Especies diagnosticadas: Las especies diagnósticas consideradas son las siguientes: *Aniba muca*, *Brosimum utile*, *Cecropia marginalis*, *Celtis schippii*, *Chimarrhis glabriflora*, *Clusia decussata*, *C. haughtii*, *Dacryodes peruviana*, *Elaeagia ecuadorensis*, *Endlicheria sericea*, *Ficus pertusa*, *Grias neuberthii*, *G. peruviana*, *Inga acreana*, *Iriartea deltoidea*, *Mabea elata*, *M. standleyi*, *Micropholis guyanensis*, *Nectandra lineatifolia*, *Neea divaricata*, *N. ovalifolia*, *Perebea xanthochyma*, *Poulsenia armata*, *Pouteria durlandii*, *Protium fimbriatum*, *Rollinia dolichopetala*, *Rustia schunkeana*, *Sapium marmieri*, *Socratea exorrhiza*, *Sorocea trophoides*, *Tapirira guianensis*, *T. obtusa*, *Virola peruviana*, *Vochysia guianensis*, *Wettinia maynensis*, *Elaphoglossum latifolium*, *E. leptophyllum* y *Renealmia spp.* Referencias geográficas: Morona Santiago: Cordillera de Kutukú; Zamora Chinchipe: Cordillera del Cóndor.

7.4.4.2 Intervención (Inter01) y Otras Áreas (OA01)

Son áreas en las cuales se ha perdido la cobertura vegetal natural, o cambio de uso de suelo por diferentes factores como el uso antrópico del suelo para actividades productivas como lo son la agricultura y la ganadería, dando como resultado ecosistemas alterados o intervenidos. Así mismo como denominación de Otras Áreas se considera a aquellos sitios que corresponderían a infraestructuras del Proyecto Minero Panantza.

7.4.5 Tenencia de Tierra

Se pudo determinar que en gran parte las tierras cuentan con escrituras, posesión por herencia y por antigüedad o que las escrituras están en trámite. Es importante mencionar que las comunidades shuar cuentan con escrituras globales o territorios comunales y que sus miembros usufructúan de ellos en porciones asignadas a cada hogar. Así mismo dentro de las áreas a ser utilizadas por el proyecto, forman parte de los procesos de negociación que se han dado a lo largo del avance del proyecto entre la empresa y propietarios.

Los terrenos no son de gran extensión, sino que oscilan generalmente en extensiones no mayores a 40 ha y se utilizan, principalmente, para cultivos de autoconsumo, siembra de productos agrícolas para la venta y pastoreo de animales.

En términos generales, los suelos de esta formación per húmeda tienen muy limitado valor para las actividades agrícolas y ganaderas, sin embargo, sus bosques tienen un buen potencial para su ordenación forestal. La humedad relativa es bastante elevada, propiciando el desarrollo de plagas y enfermedades para las plantas cultivadas, para los animales domésticos y para el hombre. Junto con los obstáculos de carácter climático, en esta formación se encuentran condiciones de topografía adversa, predominando vertientes largas que se dirigen hacia profundos y estrechos valles.

Claramente, los suelos que se han formado bajo estas condiciones no son aparentes para la agricultura, excepto aquellos derivados de material aluvial arrastrados. Estos sedimentos son mayormente gruesos, cascajos y arena para dar origen a suelos permeables, sin embargo, son ácidos y requieren para su cultivo mucho abono y adición de fuertes cantidades de materia orgánica. Sirven para cosechas perennes o para la producción de gramíneas forrajeras de corte; rinden regularmente para café sin sombra, caña de azúcar, plantas de alimentación local de carácter tuberoso, camote, yuca, palma y papa china.

7.5 Metodología del Inventario Forestal

Los trabajos para el levantamiento de información del Inventario Forestal se desarrollaron siguiendo la metodología que se describe a continuación y que se ejecutó en el mes de mayo de 2023, con el fin de obtener información actualizada de la composición forestal del área de estudio.

7.5.1 Fase de Campo

En la fase de campo se procedió a realizar el reconocimiento inicial de la zona de la concesión, donde se determinaron los sitios de muestreo estratégicos y de importancia para el desarrollo del presente estudio. Además, se procedió a validar los elementos biofísicos (i.e. altitud, fisiografía, pendientes, cobertura y el polígono delimitado para el proyecto).

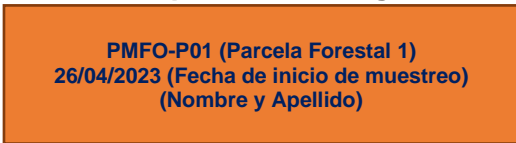
Se identificó y designó aleatoriamente la ubicación de parcelas de muestreo tomando la clasificación del “Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra” (MAATE, 2022), de lo cual se procuró ubicar las parcelas en áreas cubiertas por bosque natural o nativo.

7.5.1.1 Instalación de las Parcelas

Como ya se ha indicado, en total se determinó la instalación de 3 parcelas de muestreo ubicadas en las áreas donde se pudo evidenciar presencia de cobertura vegetal mejor conservada, y en virtud del polígono que ha sido delimitado para la fase de exploración avanzada.

Con la ayuda de la brújula se instalaron las parcelas en diferentes direcciones, considerando la pendiente del terreno, cada parcela tiene un área de muestreo de 0,25 ha (50 m x 50 m; mismas que abarcan un esfuerzo de muestreo de 7500 m² o 0,75 hectáreas), ello con el fin de obtener la mayor representatividad. Además, se registraron las cuatro coordenadas de los cuadrantes de las parcelas con GPS, en cada vértice se colocó y pintó balizas y se colocó una cinta de marcaje con el código de parcela, fecha de instalación.

Figura 7-4 Descripción del Código de la Parcela



PMFO-P01 (Parcela Forestal 1)
26/04/2023 (Fecha de inicio de muestreo)
(Nombre y Apellido)

El marcaje de los árboles se realizó a 1,30 m del suelo, se marcó una raya horizontal con aerosol, arriba de cada raya se colocó la numeración respectiva en sentido vertical los números de dos dígitos.

Dentro de cada unidad de muestreo se identificó, midió y registró todos los individuos arbóreos con un (diámetro a la altura de pecho) $DAP \geq 10$ cm o (circunferencia a la altura del pecho) $CAP \geq 32$ cm (Aguirre y Yaguana, 2012).

La identificación de especies, se la realizó in situ en función de las características vegetativas y organolépticas de las especies (tronco, tipo de ramificación, corteza, hojas, raíces, inflorescencia, flores y frutos) (Aguirre, 2015); adicional a ello se colectó muestras botánicas para la identificación a nivel de especie las mismas que constan el anexo fotográfico (ANEXO E. RESPALDO INVENTARIO FORESTAL). En algunos árboles no fue posible realizar la identificación, debido a la condición infértil de los mismos (sin flores ni frutos) que fue muy frecuente, por lo que se procedió a realizar un registro fotográfico para su posterior identificación a través de material bibliográfico especializado. Cabe mencionar que en la identificación cumplió un rol muy importante la experiencia previa de campo, el trabajo de revisión bibliográfica y la revisión de acuerdo a lo recomendado por la publicación Árboles del Ecuador (Palacios, 2011), Guía para la identificación dendrocronológica y anatómica de 29 especies maderables



(MAAE-MAG-PNUD, 2021) y de la base de datos del Missouri Botanical Garden (Tropicos.org, 2021).

El diagnóstico cuantitativo se realizó dentro de cada parcela de muestreo, registrando cada uno de los árboles que se halló; las variables registradas se detallan a continuación:

- Código de la parcela
- N.º de individuo
- Familia
- Nombre científico
- Uso (maderable/no maderable)
- Circunferencia a la altura del pecho (CAP)
- Altura total
- Altura comercial

A continuación, se presenta el registro fotográfico del levantamiento de la información del inventario forestal en campo.

 <p>30 abr. 2023 9:30:06 3,16164S 78,44810W 101° E Altitud:938.1m</p>	 <p>30 abr. 2023 9:32:07 3,16162S 78,44810W 111° E Altitud:945.4m</p>
<p>Fotografía 7-1 Medición y delimitación de parcelas temporales</p>	<p>Fotografía 7-2 Señalización de vértices de las parcelas</p>

	
<p>Fotografía 7-3 Medición de CAP y numeración de individuos con spray rojo</p>	<p>Fotografía 7-4 Toma de puntos GPS</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.1.2 Ubicación de Parcelas

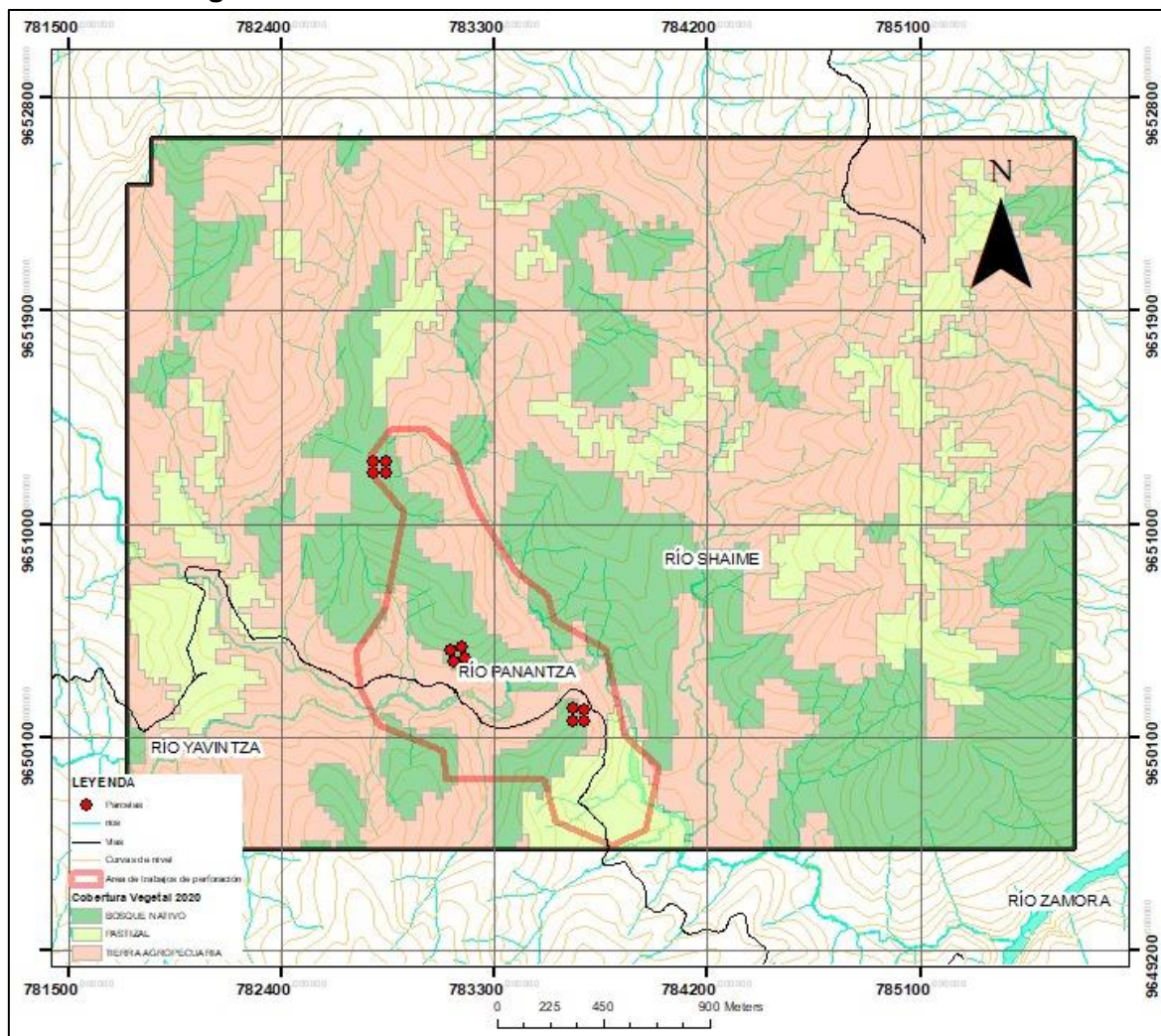
Mediante la ayuda de un equipo GPS se procedió a tomar las coordenadas en Sistema de Proyección UTM WGS 84 Zona 17 Sur de cada una de las parcelas del Inventario Forestal.

Tabla 7-5 Coordenadas de las Parcelas de Muestreo

Código	Fecha	Cordenadas UTM WGS 84		Tipo de Muestreo
		x	y	
PMFO-01	26/04/2023 al 28/04/2023	782.791	9.651.268	Parcelas temporales (50m x 50m) 2.500m ²
		782.841	9.651.266	
		782.839	9.651.216	
		782.789	9.651.218	
PMFO-P02	28/04/2023 al 29/04/2023	783.114	9.650.468	
		783.162	9.650.482	
		783.176	9.650.434	
		783.128	9.650.420	
PMFO-P03	29/04/2023 al 30/04/2023	783.632	9.650.223	
		783.682	9.650.221	
		783.680	9.650.171	
		783.630	9.650.173	

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Figura 7-5 Ubicación de Parcelas del Inventario Forestal



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.1.3 Materiales - Fase de Campo

- Para la fase de campo se utilizaron los siguientes materiales:
- Cinta métrica de 100 m.
- Cinta métrica de 30 m.
- Cinta diamétrica.
- Machetes.
- Piola de 60 m.
- GPS.
- Latas de aerosol fosforescente de color fuerte.
- Cinta de marcaje
- Libretas de campo.
- Cámara fotográfica.
- Lápices.
- Mapas de la concesión

- Libreta de campo
- Adicional a los materiales y equipos. Para la recolección de datos de campo se empleó a guías nativos, macheteros, jaloneros.

7.5.1.4 Representatividad de la Muestra

En relación al Acuerdo 352 Refórmese el Acuerdo Ministerial No. 076 publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 766 de 14 de agosto del 2012 para la elaboración del capítulo Inventario Forestal se acoge la metodología propuesta para determinar las unidades de muestreo. Menciona que: *“Definir el porcentaje de muestreo de inventario forestal en el área afectar por el proyecto deberá representar al menos (n=1%) en el caso que el proyecto sea implementado en áreas con presencia de bosque nativo primario y secundario; mientras que para el caso de áreas con intervención antrópica, donde se evidencie principalmente la presencia de árboles relictos y vegetación pionera se deberá realizar un censo forestal. Se justificará el porcentaje”.*

Por lo tanto, las 3 parcelas realizadas suman un área de 0,75 ha de muestreo y considerando que el área de bosque nativo (39,96 ha) presente en las 110,29 del total de la superficie considerada, se obtiene que el esfuerzo de muestreo es de equivalen al 1,75%.

Tabla 7-6 Representatividad de la Muestra

Sitio	Descripción	Superficie
Área investigada	Bosque nativo en polígono del proyecto	39,96
% de muestreo	Área Muestreada	0,75
	Porcentaje de representatividad	1,87%

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.2 Fase de Laboratorio

Los nombres científicos de las especies registradas fueron verificados con el “Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador” (Aguirre-Mendoza Z, Loja A., Solano M. y Aguirre N. 2015. Especies Forestales más aprovechadas del Sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 128 p. Árboles del Ecuador. (Palacios, 2011). Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador / Carmen Ulloa, Ulloa y Peter Moller Jorgensen) y la base de datos de Missouri Botanical Garden, (<http://www.tropicos.org>).

7.5.2.1 Fase de Laboratorio y Análisis de Datos

- Computadora.
- Digitación de datos.
- Cubicación.
- Redacción de informe de inventario forestal.
- Revisión de información secundaria.
- Dibujo de mapas.

7.5.2.2 Parámetros Evaluados

- Especies: Nombre común y nombre científico.
- DAP: Se midió a 1,30 m de altura la circunferencia a la altura del pecho.
- Altura total: Distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta del árbol, con la ayuda de un clinómetro.
- Altura comercial: Distancia vertical entre el nivel del tocón (0,25 cm - 0,30 cm) y la posición terminal de la última porción comercialmente utilizable del árbol.
- Área basal: El área basal es la superficie de una sección del tallo o tronco del individuo, determinada a la altura del suelo; se expresa en metros de material vegetal por unidad de superficie del terreno. En los árboles la medición se hace a 1,30 m del suelo (DAP) (Matteucci & Colma, 1982). El área basal se puede calcular utilizando cualquiera de las siguientes fórmulas:

$$AB = \frac{\pi (D/2)^2}{\pi (DAP)^2}$$
$$AB = \frac{\pi (D/2)^2}{\pi (DAP)^2}$$
$$AB = 0,7854 (D)^2$$

Donde:

- AB: Área Basal
D: Diámetro a la altura del pecho (1,30 m)
 π : 3,1416

- Volumen: El volumen de los árboles en pie se calculó mediante la siguiente ecuación dada por el (MAATE, 2015):

$$V = AB * H * F$$

Donde:

- V: Volumen del árbol en m³
AB: Área basal en m²
H: Altura o longitud total del árbol en metros.
F: Factor o coeficiente de forma 0,7 (latifoliadas).

7.5.3 Indicadores Ecológicos

7.5.3.1 Índice de Importancia (IVI)

Es la suma de dos parámetros (densidad relativa y dominancia relativa) para obtener el Índice del Valor de Importancia (IVI). La fórmula de este índice es:

$$IVI = DR + DmR \text{ (formula reducida por Neill et al., 1993)}$$

Donde:

- IVI: Índice de Valor de Importancia
DR: Densidad Relativa
DmR: Dominancia Relativa

7.5.3.2 Densidad Relativa (DR)

La densidad relativa es el número total de individuos de una especie dividido para el número total de individuos de un transecto multiplicado por 100.

$$DR = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos de una especie} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de individuos de un transecto}}$$

7.5.3.3 Dominancia Relativa (DmR)

La dominancia relativa es el área basal de la especie dividido por el área basal de todas las especies multiplicada por 100. La fórmula para de la dominancia relativa es la siguiente:

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

7.5.3.4 Riqueza de Especies

Está dada por el número neto de especies y es expresada convencionalmente con la letra S (Yáñez 2006).

7.5.3.5 Índice de Diversidad Shannon – Wiener

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se utiliza para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La fórmula del índice de Shannon es:

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

Donde:

pi: Proporción de individuos de la especie i (ni) respecto al total de individuos (N).

7.5.3.6 Índice de Diversidad Simpson

Índice de Simpson (1-D) (σ):

$$\sigma = \frac{1}{\sum (P_i)^2}$$

Dónde:

σ : Índice de dominancia

Pi: Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

n: Número de individuos de la especie

N: Número total de especies

Resultados:

Diversidad baja: 0 – 0,33

Diversidad media: 0,34 – 0,66

Diversidad alta: > 0,67.

7.5.4 Análisis de Datos

Los datos y resultados de todos los sitios de muestreo se presentan a continuación:

7.5.4.1 Distribución Diamétrica

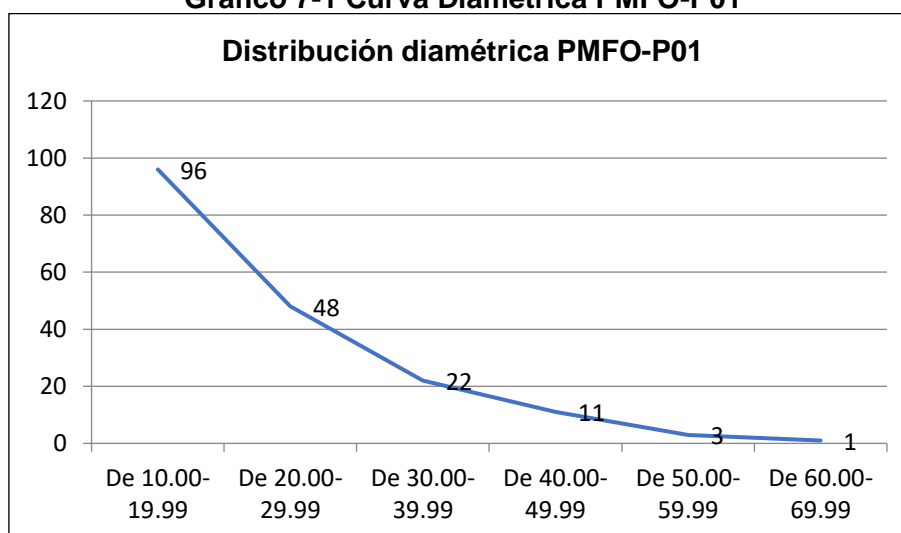
Mediante las tres parcelas que se emplearon para determinar la composición forestal del bosque del área del proyecto, se pudo registrar un total de 516 individuos arbóreos que presentan un DAP igual o mayor a 10 cm, los cuales se distribuyen en 6 clases diamétrica, se esta manera se pudo constatar que más del 50% del total de los árboles registrados se encuentran en la primera clase de diámetro. A continuación, se incluye el análisis por cada una de las parcelas.

7.5.4.2 Distribución Diamétrica

7.5.4.2.1 Parcela PMFO-P01

En la Parcela PMFO-P01 se registraron un total de 181 individuos, de los cuales más del 60 % de la muestra se ubican en las dos primeras clases diamétricas. Lo cual indicaría que corresponde a un bosque intervenido con presencia de árboles jóvenes.

Gráfico 7-1 Curva Diamétrica PMFO-P01

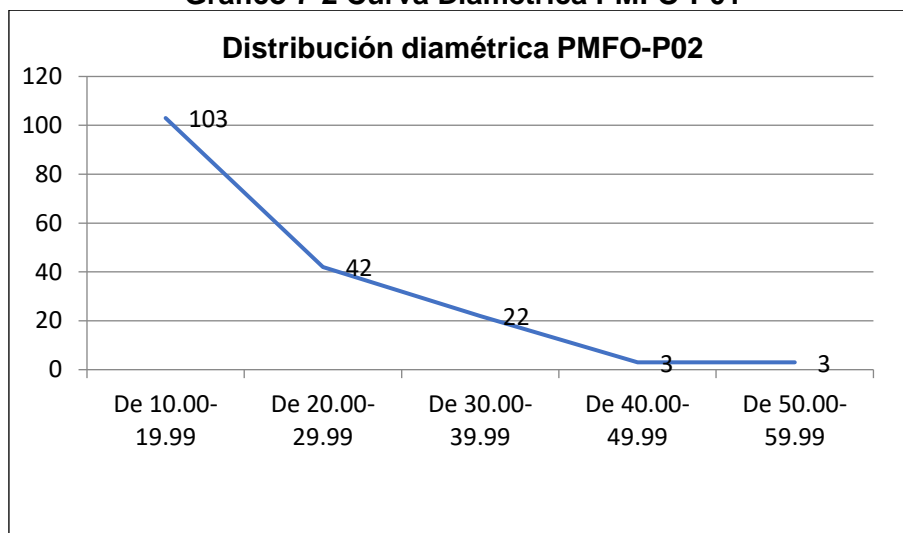


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.2.2 Parcela PMFO-P02

En la Parcela PMFO-P02 se registraron un total de 173 individuos, de los cuales más del 50 % de la muestra se ubica en las dos primeras clases diamétricas. Lo cual indicaría que corresponde a un bosque intervenido con presencia de árboles jóvenes.

Gráfico 7-2 Curva Diamétrica PMFO-P01

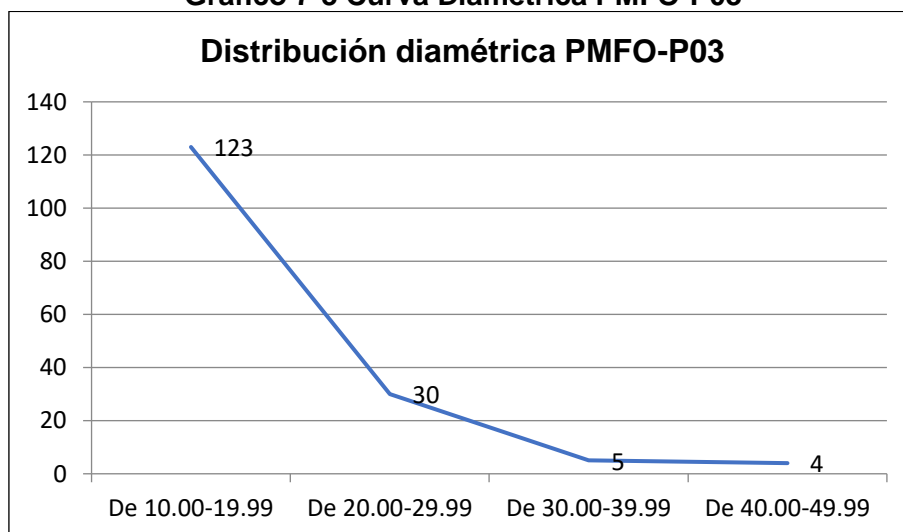


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.2.3 Parcela PMFO-P03

En la Parcela PMFO-P03 se registraron un total de 162 individuos, de los cuales más del 50 % de la muestra se ubica en las dos primeras clases diamétricas. Lo cual indicaría que corresponde a un bosque intervenido con presencia de árboles jóvenes. Se ha registrado dos árboles con clase diamétrica discontinua.

Gráfico 7-3 Curva Diamétrica PMFO-P03



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

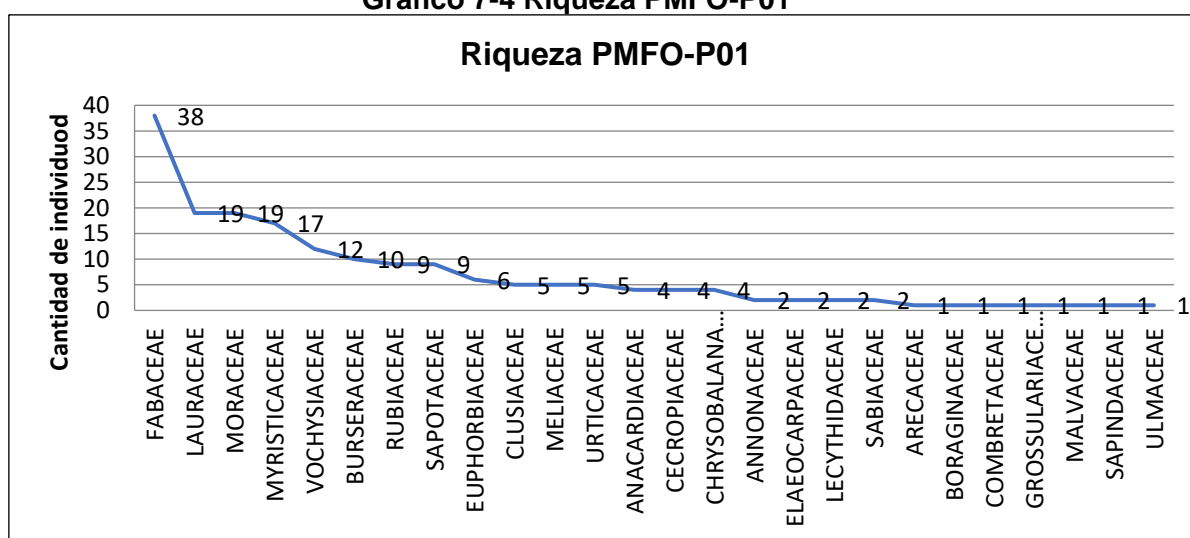
7.5.4.3 Riqueza y acumulación de especies

La riqueza de especies está determinada por la acumulación de individuos en cada familia registrada, por lo que se procedió a analizar esta información y realizar una gráfica que permita visualizar esta agrupación.

7.5.4.3.1 Parcela PMFO-P01

En esta muestra se registran un total de 26 Familias de las cuales: Fabaceae, Lauraceae, Moraceae, y Myristicaceae, son las que mayor cantidad de individuos y especies poseen.

Gráfico 7-4 Riqueza PMFO-P01

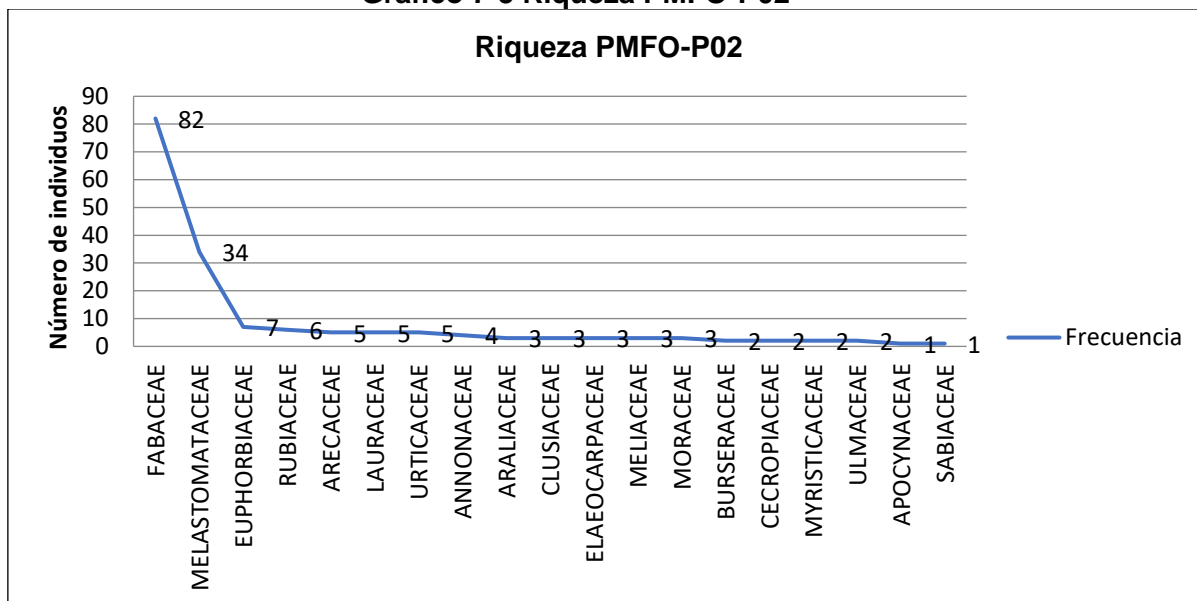


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.3.2 Parcela PMFO-P02

En esta muestra se registran un total de 19 Familias de las cuales: Fabaceae, Melastomataceae, Eporbiaceae, Rubiaceae, y Arecaceae son las que mayor cantidad de individuos poseen.

Gráfico 7-5 Riqueza PMFO-P02

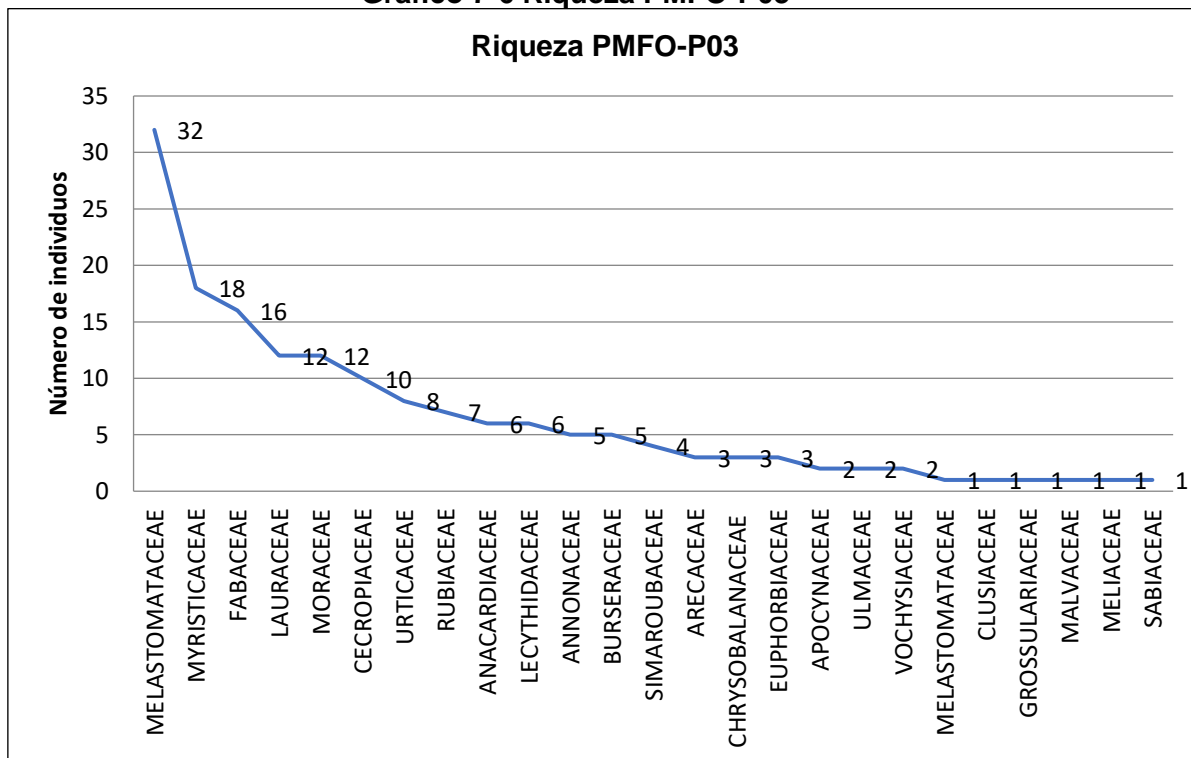


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.3.3 Parcela PMFO-P03

En esta muestra se registran un total de 25 Familias de las cuales: Melastomataceae, Myristicaceae, Fabaceae, Lauraceae, y Moraceae son las que mayor cantidad de individuos y especies poseen.

Gráfico 7-6 Riqueza PMFO-P03



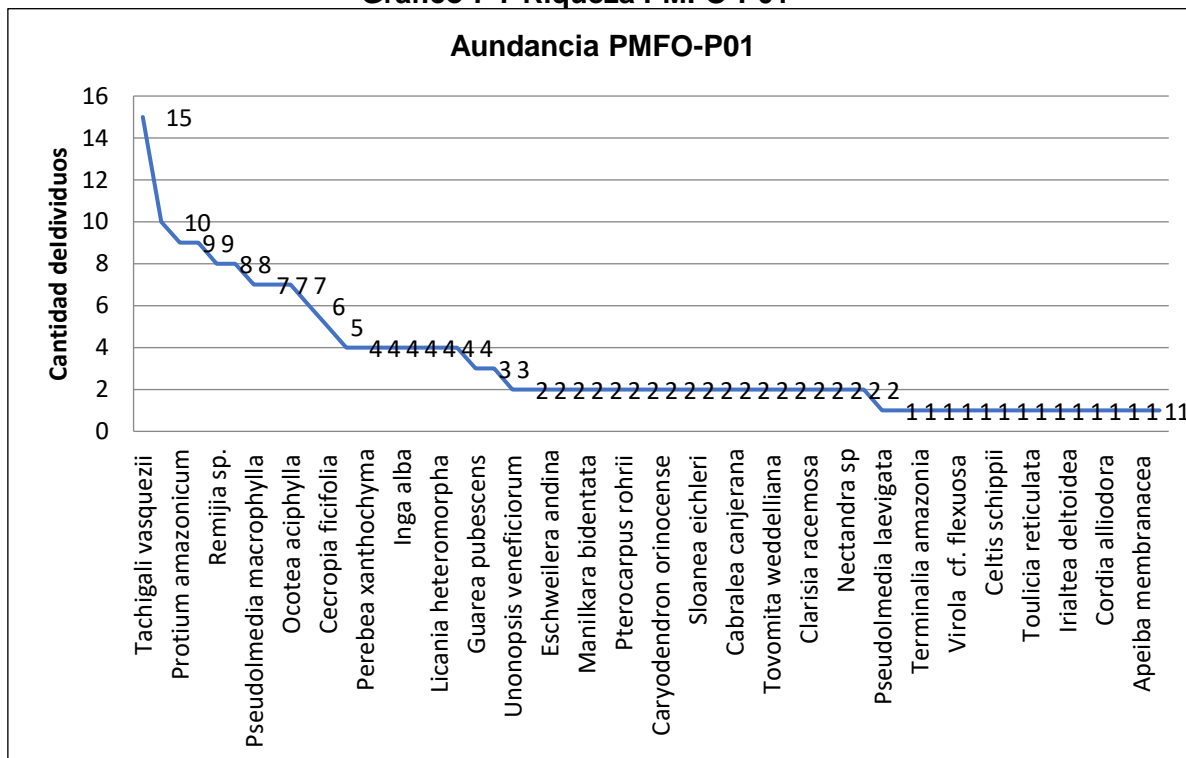
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.4 Abundancia

7.5.4.4.1 Parcela PMFO-P01

En esta muestra se registran un total de 56 especies de las cuales: *Tachigali vasquezii*, *Cedrelinga cateniformis*, *Protium amazonicum*, y *Virola elongata* son las que mayor cantidad de individuos poseen.

Gráfico 7-7 Riqueza PMFO-P01

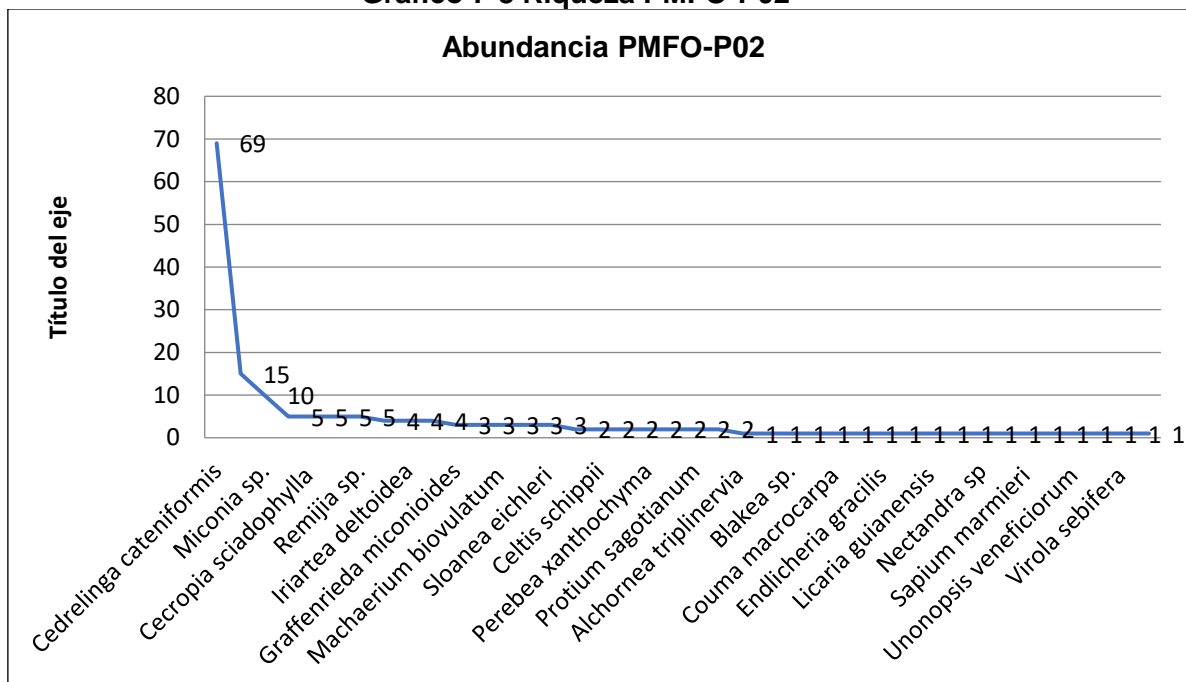


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.4.2 Parcela PMFO-P02

En esta muestra se registran un total de 40 especies de las cuales: *Cedrelinga cateniformis*, *Miconia serrulata*, *Miconia sp.*, *Alchornea glandulosa* y *Cecropia sciadophylla*, son las que mayor cantidad de individuos poseen.

Gráfico 7-8 Riqueza PMFO-P02

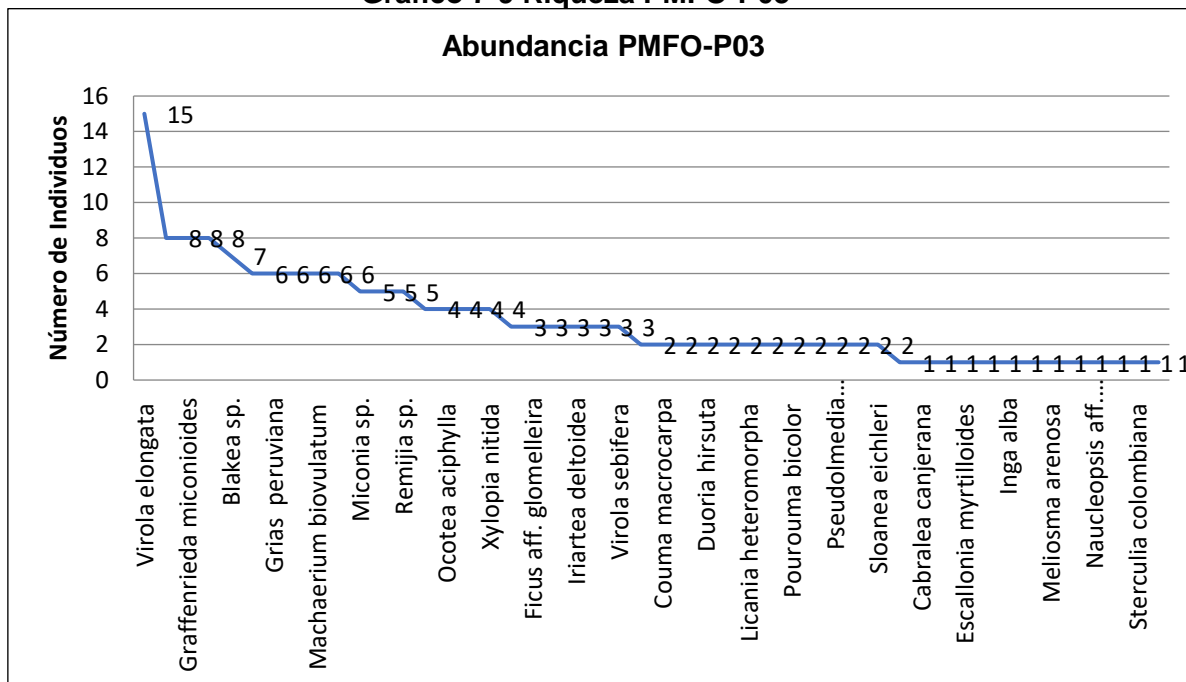


Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.4.3 Parcela PMFO-P03

En esta muestra se registran un total de 48 Familias de las cuales *Virola elongata*, *Cecropia sciadophylla*, *Graffenrieda miconioides*, *Pourouma minor* y *Blakea sp.*, son las que mayor cantidad de individuos poseen.

Gráfico 7-9 Riqueza PMFO-P03



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.5 Índice de Valor de Importancia

7.5.4.5.1 Parcela PMFO-P01

En la parcela PMFO-P01, se registraron 181 individuos pertenecientes a 26 Familias, 49 Géneros y 56 especies, de las se determina que las especies con mayor densidad son: *Tachigali vasquezii*, *Cedrelinga cateniformis*, *Protium amazonicum*, *Virola elongata*, y *Erisma uncinatum*; las especies más dominantes son *Tachigali vasquezii*, *Cedrelinga cateniformis*, *Protium amazonicum*, *Ocotea aciphylla*, y *Erisma uncinatum*; así mismo los valores de Índice de valor de Importancia más altos lo poseen las siguientes especies: *Tachigali vasquezii*, *Cedrelinga cateniformis*, *Protium amazonicum*, *Virola elongata*, y *Virola sebifera*

Tabla 7-7 Índice de Valor de Importancia Parcela PMFO-P01

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P01	MALVACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	1	0,03	0,55	0,40	0,95
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	2	0,21	1,10	2,48	3,59
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Brosimum rubescens</i>	1	0,18	0,55	2,19	2,74
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Brownea macrophylla</i>	2	0,22	1,10	2,68	3,78
PMFO-P01	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,06	1,10	0,77	1,87
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i>	2	0,05	1,10	0,64	1,74
PMFO-P01	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	5	0,11	2,76	1,29	4,06
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10	0,81	5,52	9,60	15,13
PMFO-P01	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	1	0,01	0,55	0,12	0,68
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	2	0,06	1,10	0,67	1,78
PMFO-P01	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	1	0,07	0,55	0,82	1,37
PMFO-P01	BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	1	0,11	0,55	1,30	1,85
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	1	0,10	0,55	1,19	1,74
PMFO-P01	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	1	0,01	0,55	0,13	0,68
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	4	0,26	2,21	3,09	5,30
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	6	0,18	3,31	2,16	5,47
PMFO-P01	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	8	0,24	4,42	2,88	7,30
PMFO-P01	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	0,15	0,55	1,78	2,33
PMFO-P01	LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera andina</i>	2	0,15	1,10	1,77	2,88
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i>	1	0,03	0,55	0,40	0,95
PMFO-P01	MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	3	0,08	1,66	0,90	2,55

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	2	0,07	1,10	0,88	1,99
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	0,13	0,55	1,60	2,15
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	2	0,02	1,10	0,25	1,35
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	4	0,23	2,21	2,68	4,89
PMFO-P01	ARECACEAE	<i>Iriarteia deltoidea</i>	1	0,02	0,55	0,19	0,74
PMFO-P01	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	4	0,10	2,21	1,15	3,36
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,05	1,10	0,56	1,67
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	2	0,23	1,10	2,76	3,87
PMFO-P01	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	2	0,06	1,10	0,67	1,77
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	2	0,02	1,10	0,28	1,38
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	7	0,34	3,87	4,06	7,93
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	4	0,08	2,21	0,97	3,18
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Platymiscium pinna tum</i>	1	0,08	0,55	0,93	1,48
PMFO-P01	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	4	0,13	2,21	1,52	3,73
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff. hispida</i>	3	0,04	1,66	0,51	2,17
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria reticulata</i>	2	0,14	1,10	1,65	2,76
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria bangii</i>	2	0,04	1,10	0,44	1,55
PMFO-P01	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	9	0,61	4,97	7,30	12,27
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	0,01	0,55	0,14	0,70
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	7	0,16	3,87	1,93	5,80
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	0,04	1,10	0,50	1,61
PMFO-P01	RUBIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	4	0,39	2,21	4,67	6,88
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	8	0,22	4,42	2,68	7,10
PMFO-P01	ELAEOCARPACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	2	0,03	1,10	0,33	1,44
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	2	0,04	1,10	0,46	1,56
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	2	0,02	1,10	0,21	1,32
PMFO-P01	ANACARDIACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	15	1,12	8,29	13,38	21,67
PMFO-P01	COMBRETACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	4	0,08	2,21	0,95	3,16
PMFO-P01	SAPINDACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,02	0,55	0,26	0,81
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Toulicia reticulata</i>	1	0,01	0,55	0,12	0,68
PMFO-P01	ANNONACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	2	0,07	1,10	0,79	1,89
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	2	0,03	1,10	0,36	1,46

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola cf. Flexuosa</i>	1	0,03	0,55	0,36	0,92
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	9	0,26	4,97	3,13	8,10
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	7	0,34	3,87	4,06	7,93
			181	8,40	100,00	100,00	200,00

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.5.2 Parcela PMFO-P02

En la parcela PMFO-P02, se registraron 173 individuos pertenecientes a 19 Familias, 34 géneros y 40 especies, de las se determina que las especies con mayor densidad son: *Cedrelinga cateniformis*, *Miconia serrulata*, *Miconia sp.*, *Inga alba* y *Cecropia sciadophylla*; las especies más dominantes son: *Cedrelinga cateniformis*, *Miconia serrulata*, *Miconia sp.*, *Inga alba* y *Cecropia sciadophylla*; así mismo los valores de Índice de valor de importancia más altos lo poseen las siguientes especies: *Cedrelinga cateniformis*, *Miconia serrulata*, *Miconia sp.*, *Inga alba* y *Cecropia sciadophylla*.

Tabla 7-8 Índice de Valor de Importancia Parcela PMFO-P02

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	4	0,08	2,31	1,17	3,48
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	5	0,10	2,89	1,49	4,38
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0,01	0,58	0,13	0,71
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Blakea repens</i>	1	0,03	0,58	0,43	1,01
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Blakea sp.</i>	1	0,01	0,58	0,15	0,73
PMFO-P02	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,02	0,58	0,29	0,87
PMFO-P02	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,21	1,16	3,23	4,38
PMFO-P02	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	5	0,13	2,89	2,00	4,89
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	69	2,94	39,88	44,32	84,21
PMFO-P02	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	2	0,03	1,16	0,44	1,60
PMFO-P02	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	1	0,11	0,58	1,67	2,25
PMFO-P02	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	1	0,01	0,58	0,12	0,69
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	1	0,01	0,58	0,12	0,70
PMFO-P02	MORACEAE	<i>Ficus aff. Glomelleira</i>	1	0,12	0,58	1,76	2,34
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	3	0,08	1,73	1,15	2,89
PMFO-P02	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. Decurrens</i>	3	0,06	1,73	0,84	2,58
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	5	0,45	2,89	6,78	9,67
PMFO-P02	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	4	0,12	2,31	1,86	4,17
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	1	0,01	0,58	0,15	0,73

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	3	0,07	1,73	0,98	2,72
PMFO-P02	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	1	0,02	0,58	0,35	0,93
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	4	0,11	2,31	1,71	4,02
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	15	0,56	8,67	8,42	17,09
PMFO-P02	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	10	0,44	5,78	6,57	12,35
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	1	0,04	0,58	0,55	1,13
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	2	0,13	1,16	2,01	3,16
PMFO-P02	ARECACEAE	<i>Oenocarpus bataua</i>	1	0,01	0,58	0,21	0,79
PMFO-P02	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	2	0,05	1,16	0,80	1,95
PMFO-P02	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	2	0,02	1,16	0,37	1,53
PMFO-P02	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	2	0,05	1,16	0,80	1,96
PMFO-P02	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	5	0,13	2,89	1,91	4,80
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	1	0,01	0,58	0,20	0,78
PMFO-P02	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	3	0,05	1,73	0,81	2,55
PMFO-P02	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	3	0,08	1,73	1,16	2,89
PMFO-P02	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	2	0,03	1,16	0,47	1,62
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	1	0,25	0,58	3,76	4,34
PMFO-P02	ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	1	0,02	0,58	0,24	0,82
PMFO-P02	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	1	0,01	0,58	0,16	0,74
PMFO-P02	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	1	0,02	0,58	0,27	0,84
PMFO-P02	CLUSIACEAE	<i>Vismia macrophylla</i>	1	0,01	0,58	0,15	0,73
			173	6,63	100,00	100,00	200,00

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.5.3 Parcela PMFO-P03

En la parcela PMFO-P03, se registraron 162 individuos pertenecientes a 25 Familias, 41 Géneros y 48 especies, de las se determina que las especies con mayor densidad son: *Virola elongata*, *Cecropia sciadophylla*, *Pourouma minor*, *Graffenrieda miconioides*, y *Graffenrieda miconioides*; las especies más dominantes son: *Virola elongata*, *Protium sagotianum*, *Cedrelinga cateniformis*, *Machaerium biovulatum* y *Tapirira guianensis*; así mismo los valores de Índice de valor de Importancia más altos lo poseen las siguientes especies: *Virola elongata*, *Machaerium biovulatum*, *Tapirira guianensis*, *Cecropia sciadophylla*, y *Licaria guianensis*.

Tabla 7-9 Índice de Valor de Importancia parcela PMFO-P03

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P03	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,04	0,62	0,92	1,53
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	6	0,09	3,70	2,21	5,92
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	7	0,08	4,32	1,81	6,13
PMFO-P03	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,01	0,62	0,28	0,90
PMFO-P03	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	8	0,14	4,94	3,35	8,29
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	0,21	1,85	5,06	6,91
PMFO-P03	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	2	0,02	1,23	0,50	1,73
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	1	0,03	0,62	0,79	1,41
PMFO-P03	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	2	0,07	1,23	1,56	2,79
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	2	0,05	1,23	1,27	2,51
PMFO-P03	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	2	0,05	1,23	1,14	2,37
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	2	0,03	1,23	0,75	1,98
PMFO-P03	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	0,12	0,62	2,79	3,40
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Ficus aff. Glomelleira</i>	3	0,07	1,85	1,64	3,49
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	8	0,11	4,94	2,70	7,64
PMFO-P03	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	6	0,18	3,70	4,27	7,98
PMFO-P03	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. Decurrens</i>	1	0,01	0,62	0,33	0,95
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	3	0,16	1,85	3,69	5,54
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	1	0,01	0,62	0,33	0,95
PMFO-P03	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0,03	1,85	0,66	2,52
PMFO-P03	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i>	1	0,01	0,62	0,24	0,86
PMFO-P03	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	2	0,04	1,23	0,97	2,20
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	6	0,19	3,70	4,45	8,15
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	6	0,21	3,70	4,92	8,62
PMFO-P03	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	1	0,15	0,62	3,51	4,13
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	2	0,03	1,23	0,75	1,98
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	4	0,09	2,47	2,15	4,62
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	5	0,15	3,09	3,43	6,52
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconiia bracteolata</i>	1	0,03	0,62	0,61	1,23
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Naucleopsis aff. Oblongifolia</i>	1	0,03	0,62	0,65	1,27
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	4	0,06	2,47	1,39	3,86
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	5	0,10	3,09	2,35	5,44

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	AB (m2)	DnR	DmR	IVI
PMFO-P03	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	2	0,03	1,23	0,66	1,89
PMFO-P03	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	8	0,13	4,94	3,06	8,00
PMFO-P03	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	2	0,15	1,23	3,53	4,76
PMFO-P03	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	3	0,26	1,85	6,08	7,93
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	2	0,02	1,23	0,47	1,71
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	0,01	0,62	0,23	0,85
PMFO-P03	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	2	0,02	1,23	0,47	1,71
PMFO-P03	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	5	0,08	3,09	1,97	5,06
PMFO-P03	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	4	0,09	2,47	2,12	4,59
PMFO-P03	EUPHORBIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	2	0,02	1,23	0,45	1,68
PMFO-P03	MALVACEAE	<i>Sterculia colombiana</i>	1	0,01	0,62	0,27	0,89
PMFO-P03	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	6	0,20	3,70	4,62	8,32
PMFO-P03	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	1	0,01	0,62	0,20	0,82
PMFO-P03	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	15	0,46	9,26	10,76	20,02
PMFO-P03	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	3	0,05	1,85	1,17	3,02
PMFO-P03	ANNONACEAE	<i>Xylopia 7-28ítida</i>	4	0,11	2,47	2,47	4,94
			162	4,25	100,00	100,00	200,00

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.6 Índices de Diversidad

7.5.4.6.1 Índice de Diversidad Shannon

El índice de diversidad de Shannon utiliza la escala de Roldan (1998), quien de acuerdo con el valor de diversidad considera para: i) rangos menores a 1, que los ambientes se encuentran alterados; ii) rangos entre 1 a 3, que los ambientes se encuentran moderadamente alterados; y iii) rangos entre 3,1 y 5, que los ambientes no presentan alteración.

Resumen:

Tabla 7-10 Estado de conservación

Rango	Estado de conservación
Menor a 1	Ecosistema alterado
Entre 1 a 3	Ecosistema medianamente alterado
Entre 3.1 y 5	Ecosistemas sin alteración

Fuente: Roldan (1998)

Interpretación de Resultados:

Diversidad baja: 0 – 0.33

Diversidad media: 0.34 – 0.66

Diversidad alta: > 0.67.

Parcela PMFO-P01

El resultado del Índice Shannon y el Índice Simpson es de: 3.71 y 0.03 respectivamente, lo que de acuerdo a los parámetros establecidos da a entender que el sitio muestreado corresponde a un bosque sin alterar; sin embargo, con una diversidad baja.

Tabla 7-11 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P01

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P01	MALVACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Brosimum rubescens</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Brownea macrophylla</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	5	0,09914528	0,000763102
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	10	0,15999513	0,00305241
PMFO-P01	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	6	0,11293053	0,001098868
PMFO-P01	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	8	0,13785881	0,001953542
PMFO-P01	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera andina</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	3	0,06795389	0,000274717

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	7	0,12579065	0,001495681
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Platymiscium pinatum</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff. hispida</i>	3	0,06795389	0,000274717
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria reticulata</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	SAPOTACEAE	<i>Pouteria bangii</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	9	0,14923454	0,002472452
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	7	0,12579065	0,001495681
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	RUBIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	4	0,08424757	0,000488386
PMFO-P01	EUPHORBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	8	0,13785881	0,001953542
PMFO-P01	ELAEOCARPACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	FABACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	ANACARDIACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	15	0,20639062	0,006867922
PMFO-P01	COMBRETACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	4	0,08424757	0,000488386

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P01	SAPINDACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	CLUSIACEAE	<i>Toulicia reticulata</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	ANNONACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	2	0,04978287	0,000122096
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola cf. Flexuosa</i>	1	0,02872098	3,05241E-05
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	9	0,14923454	0,002472452
PMFO-P01	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	7	0,12579065	0,001495681
			181	3,71	0,03

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Parcela PMFO-P02

El resultado del Índice Shannon y el Índice Simpson es de: 2.66 y 0.18 respectivamente, lo que de acuerdo a los parámetros establecidos da a entender que el sitio muestreado corresponde a un bosque medianamente alterado; sin embargo, con una diversidad baja.

Tabla 7-12 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P02

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	4	0,0870982	0,000534599
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	5	0,10242352	0,00083531
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELASTOMATA AE	<i>Blakea repens</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELASTOMATA AE	<i>Blakea sp.</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	5	0,10242352	0,00083531
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	69	0,36661139	0,159076481
PMFO-P02	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MORACEAE	<i>Ficus aff. Glomelleira</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELASTOMATA AE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	3	0,07031236	0,000300712
PMFO-P02	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. Decurrens</i>	3	0,07031236	0,000300712

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	5	0,10242352	0,00083531
PMFO-P02	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	4	0,0870982	0,000534599
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	3	0,07031236	0,000300712
PMFO-P02	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	4	0,0870982	0,000534599
PMFO-P02	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	15	0,21201515	0,007517792
PMFO-P02	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	10	0,16478072	0,003341241
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	ARECACEAE	<i>Oenocarpus bataua</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	5	0,10242352	0,00083531
PMFO-P02	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	3	0,07031236	0,000300712
PMFO-P02	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	3	0,07031236	0,000300712
PMFO-P02	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	2	0,05156236	0,00013365
PMFO-P02	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
PMFO-P02	CLUSIACEAE	<i>Vismia macrophylla</i>	1	0,02978781	3,34124E-05
			173	2,66	0,18

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Parcela PMFO-P03

El resultado del Índice Shannon y el Índice Simpson es de: 3.60 y 0.03 respectivamente, lo que de acuerdo a los parámetros establecidos da a entender que el sitio muestreado corresponde a un bosque con diversidad alta; y con una alta intervención.

Tabla 7-13 Índice Shannon y Índice Simpson PMFO-P03

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P03	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	6	0,12206803	0,001371742
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	7	0,13575187	0,001867093
PMFO-P03	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	8	0,14855085	0,002438653
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Ficus aff. Glomelleira</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	8	0,14855085	0,002438653
PMFO-P03	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	6	0,12206803	0,001371742
PMFO-P03	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. Decurrens</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	6	0,12206803	0,001371742
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	6	0,12206803	0,001371742
PMFO-P03	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	4	0,09139017	0,000609663
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	5	0,10735057	0,000952599

Código	Familia	Nombre Científico	Fr	Ind. Shannon	Ind. Simpson
PMFO-P03	MELASTOMATACEAE	<i>Miconiia bracteolata</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Naucleopsis aff. Oblongifolia</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	4	0,09139017	0,000609663
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	5	0,10735057	0,000952599
PMFO-P03	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	8	0,14855085	0,002438653
PMFO-P03	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	5	0,10735057	0,000952599
PMFO-P03	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	4	0,09139017	0,000609663
PMFO-P03	EUPHORBIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	2	0,05425246	0,000152416
PMFO-P03	MALVACEAE	<i>Sterculia colombiana</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	6	0,12206803	0,001371742
PMFO-P03	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	1	0,03140492	3,81039E-05
PMFO-P03	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	15	0,22032835	0,008573388
PMFO-P03	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	3	0,07387007	0,000342936
PMFO-P03	ANNONACEAE	<i>Xylopiia 7-34ítida</i>	4	0,09139017	0,000609663
			162	3,60	0,03

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.4.7 Área Basal y Volumen

A continuación, se incluye el cálculo del área basal, y el volumen de cada una de las parcelas establecidas para el presente proyecto:



Tabla 7-14 Cálculo del Volumen PMFO-P01

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	1	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	148	47,11	0,47	0,17	12	7	1,46	0,85
PMFO-P01	2	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	125	39,79	0,40	0,12	10	7	0,87	0,61
PMFO-P01	3	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	74	23,55	0,24	0,04	10	9	0,31	0,27
PMFO-P01	4	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	83	26,42	0,26	0,05	13	9	0,50	0,35
PMFO-P01	5	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	55	17,51	0,18	0,02	11	10	0,19	0,17
PMFO-P01	6	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	61	19,42	0,19	0,03	10	6	0,21	0,12
PMFO-P01	7	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	112	35,65	0,36	0,10	14	8	0,98	0,56
PMFO-P01	8	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	109	34,70	0,35	0,09	14	8	0,93	0,53
PMFO-P01	9	BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	117	37,24	0,37	0,11	13	10	0,99	0,76
PMFO-P01	10	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	54	17,19	0,17	0,02	11	8	0,18	0,13
PMFO-P01	11	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	37	11,78	0,12	0,01	8	6	0,06	0,05
PMFO-P01	12	COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>	52	16,55	0,17	0,02	8	6	0,12	0,09
PMFO-P01	13	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>	144	45,84	0,46	0,17	14	12	1,62	1,39
PMFO-P01	14	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	137	43,61	0,44	0,15	16	10	1,67	1,05
PMFO-P01	15	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	134	42,65	0,43	0,14	13	9	1,30	0,90
PMFO-P01	16	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	65	20,69	0,21	0,03	7	5	0,16	0,12
PMFO-P01	17	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	55	17,51	0,18	0,02	8	4	0,13	0,07
PMFO-P01	18	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	64	20,37	0,20	0,03	13	8	0,30	0,18
PMFO-P01	19	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	33	10,50	0,11	0,01	7	4	0,04	0,02
PMFO-P01	20	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	41	13,05	0,13	0,01	10	6	0,09	0,06
PMFO-P01	21	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	75	23,87	0,24	0,04	14	4	0,44	0,13
PMFO-P01	22	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	96	30,56	0,31	0,07	12	9	0,62	0,46
PMFO-P01	23	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	35	11,14	0,11	0,01	11	7	0,08	0,05
PMFO-P01	24	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	40	12,73	0,13	0,01	8	5	0,07	0,04
PMFO-P01	25	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	101	32,15	0,32	0,08	15	9	0,85	0,51
PMFO-P01	26	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	36	11,46	0,11	0,01	10	7	0,07	0,05
PMFO-P01	27	EUPHORBIACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	87	27,69	0,28	0,06	10	4	0,42	0,17
PMFO-P01	28	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	42	13,37	0,13	0,01	7	3	0,07	0,03
PMFO-P01	29	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	61	19,42	0,19	0,03	9	4	0,19	0,08
PMFO-P01	30	SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	165	52,52	0,53	0,22	12	9	1,82	1,36
PMFO-P01	31	SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	44	14,01	0,14	0,02	8	7	0,09	0,08
PMFO-P01	32	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	47	14,96	0,15	0,02	9	4	0,11	0,05
PMFO-P01	33	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	38	12,10	0,12	0,01	7	5	0,06	0,04
PMFO-P01	34	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	88	28,01	0,28	0,06	14	8	0,60	0,35
PMFO-P01	35	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	104	33,10	0,33	0,09	12	8	0,72	0,48
PMFO-P01	36	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	32	10,19	0,10	0,01	6	4	0,03	0,02



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULTÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	37	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	53	16,87	0,17	0,02	9	8	0,14	0,13
PMFO-P01	38	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	76	24,19	0,24	0,05	12	8	0,39	0,26
PMFO-P01	39	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	94	29,92	0,30	0,07	10	7	0,49	0,34
PMFO-P01	40	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	50	15,92	0,16	0,02	8	7	0,11	0,10
PMFO-P01	41	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	71	22,60	0,23	0,04	9	6	0,25	0,17
PMFO-P01	42	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	85	27,06	0,27	0,06	9	6	0,36	0,24
PMFO-P01	43	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	48	15,28	0,15	0,02	7	4	0,09	0,05
PMFO-P01	44	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	106	33,74	0,34	0,09	13	9	0,81	0,56
PMFO-P01	45	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	47	14,96	0,15	0,02	8	6	0,10	0,07
PMFO-P01	46	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	63	20,05	0,20	0,03	9	8	0,20	0,18
PMFO-P01	47	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	68	21,65	0,22	0,04	7	4	0,18	0,10
PMFO-P01	48	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	90	28,65	0,29	0,06	9	8	0,41	0,36
PMFO-P01	49	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	74	23,55	0,24	0,04	11	7	0,34	0,21
PMFO-P01	50	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	93	29,60	0,30	0,07	10	4	0,48	0,19
PMFO-P01	51	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	78	24,83	0,25	0,05	12	8	0,41	0,27
PMFO-P01	52	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	132	42,02	0,42	0,14	10	8	0,97	0,78
PMFO-P01	53	SAPOTACEAE	<i>Pouteria reticulata</i>	102	32,47	0,32	0,08	11	10	0,64	0,58
PMFO-P01	54	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	40	12,73	0,13	0,01	9	4	0,08	0,04
PMFO-P01	55	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	76	24,19	0,24	0,05	9	6	0,29	0,19
PMFO-P01	56	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	72	22,92	0,23	0,04	10	4	0,29	0,12
PMFO-P01	57	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	205	65,25	0,65	0,33	12	8	2,81	1,87
PMFO-P01	58	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	99	31,51	0,32	0,08	12	5	0,66	0,27
PMFO-P01	59	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	60	19,10	0,19	0,03	8	3	0,16	0,06
PMFO-P01	60	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	65	20,69	0,21	0,03	11	9	0,26	0,21
PMFO-P01	61	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	32	10,19	0,10	0,01	6	4	0,03	0,02
PMFO-P01	62	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	39	12,41	0,12	0,01	7	5	0,06	0,04
PMFO-P01	63	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	57	18,14	0,18	0,03	7	6	0,13	0,11
PMFO-P01	64	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	40	12,73	0,13	0,01	6	4	0,05	0,04
PMFO-P01	65	MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	66	21,01	0,21	0,03	1	7	0,02	0,17
PMFO-P01	66	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	137	43,61	0,44	0,15	12	7	1,25	0,73
PMFO-P01	67	EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i>	41	13,05	0,13	0,01	7	6	0,07	0,06
PMFO-P01	68	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	51	16,23	0,16	0,02	9	4	0,13	0,06
PMFO-P01	69	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P01	70	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	45	14,32	0,14	0,02	6	2	0,07	0,02
PMFO-P01	71	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	54	17,19	0,17	0,02	7	6	0,11	0,10
PMFO-P01	72	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	46	14,64	0,15	0,02	6	4	0,07	0,05
PMFO-P01	73	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	62	19,74	0,20	0,03	8	6	0,17	0,13



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	74	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	48	15,28	0,15	0,02	7	9	0,09	0,12
PMFO-P01	75	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	100	31,83	0,32	0,08	9	5	0,50	0,28
PMFO-P01	76	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	42	13,37	0,13	0,01	6	3	0,06	0,03
PMFO-P01	77	SAPOTACEAE	<i>Pouteria bangii</i>	58	18,46	0,18	0,03	6	3	0,11	0,06
PMFO-P01	78	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	60	19,10	0,19	0,03	9	7	0,18	0,14
PMFO-P01	79	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	54	17,19	0,17	0,02	8	5	0,13	0,08
PMFO-P01	80	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	51	16,23	0,16	0,02	6	3	0,09	0,04
PMFO-P01	81	MYRISTICACEAE	<i>Viola elongata</i>	53	16,87	0,17	0,02	9	9	0,14	0,14
PMFO-P01	82	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	81	25,78	0,26	0,05	10	9	0,37	0,33
PMFO-P01	83	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	32	10,19	0,10	0,01	6	1	0,03	0,01
PMFO-P01	84	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	45	14,32	0,14	0,02	7	3	0,08	0,03
PMFO-P01	85	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	91	28,97	0,29	0,07	12	9	0,55	0,42
PMFO-P01	86	EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i>	71	22,60	0,23	0,04	10	10	0,28	0,28
PMFO-P01	87	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	34	10,82	0,11	0,01	7	8	0,05	0,05
PMFO-P01	88	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	101	32,15	0,32	0,08	8	7	0,45	0,40
PMFO-P01	89	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	89	28,33	0,28	0,06	9	9	0,40	0,40
PMFO-P01	90	MYRISTICACEAE	<i>Viola elongata</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	3	0,05	0,02
PMFO-P01	91	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	53	16,87	0,17	0,02	8	8	0,13	0,13
PMFO-P01	92	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	44	14,01	0,14	0,02	7	4	0,08	0,04
PMFO-P01	93	LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	87	27,69	0,28	0,06	7	5	0,30	0,21
PMFO-P01	94	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	45	14,32	0,14	0,02	8	8	0,09	0,09
PMFO-P01	95	MYRISTICACEAE	<i>Viola elongata</i>	86	27,37	0,27	0,06	10	9	0,41	0,37
PMFO-P01	96	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	38	12,10	0,12	0,01	8	7	0,06	0,06
PMFO-P01	97	MYRISTICACEAE	<i>Viola elongata</i>	65	20,69	0,21	0,03	10	7	0,24	0,16
PMFO-P01	98	MYRISTICACEAE	<i>Viola cf. flexuosa</i>	62	19,74	0,20	0,03	9	6	0,19	0,13
PMFO-P01	99	SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff. hispida</i>	48	15,28	0,15	0,02	7	7	0,09	0,09
PMFO-P01	100	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	59	18,78	0,19	0,03	8	7	0,16	0,14
PMFO-P01	101	MYRISTICACEAE	<i>Viola elongata</i>	53	16,87	0,17	0,02	9	4	0,14	0,06
PMFO-P01	102	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	112	35,65	0,36	0,10	15	9	1,05	0,63
PMFO-P01	103	MALVACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	65	20,69	0,21	0,03	7	4	0,16	0,09
PMFO-P01	104	FABACEAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	99	31,51	0,32	0,08	11	8	0,60	0,44
PMFO-P01	105	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	50	15,92	0,16	0,02	7	5	0,10	0,07
PMFO-P01	106	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	51	16,23	0,16	0,02	7	6	0,10	0,09
PMFO-P01	107	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	115	36,61	0,37	0,11	13	12	0,96	0,88
PMFO-P01	108	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	44	14,01	0,14	0,02	7	6	0,08	0,06
PMFO-P01	109	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	53	16,87	0,17	0,02	9	8	0,14	0,13
PMFO-P01	110	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	65	20,69	0,21	0,03	9	7	0,21	0,16



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	111	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	135	42,97	0,43	0,15	15	3	1,52	0,30
PMFO-P01	112	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	45	14,32	0,14	0,02	9	9	0,10	0,10
PMFO-P01	113	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	91	28,97	0,29	0,07	15	10	0,69	0,46
PMFO-P01	114	CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i>	65	20,69	0,21	0,03	8	7	0,19	0,16
PMFO-P01	115	MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	46	14,64	0,15	0,02	4	1	0,05	0,01
PMFO-P01	116	MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	73	23,24	0,23	0,04	9	7	0,27	0,21
PMFO-P01	117	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	47	14,96	0,15	0,02	9	5	0,11	0,06
PMFO-P01	118	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	89	28,33	0,28	0,06	12	11	0,53	0,49
PMFO-P01	119	EUPHORBIACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	42	13,37	0,13	0,01	9	7	0,09	0,07
PMFO-P01	120	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	5	0,08	0,05
PMFO-P01	121	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	38	12,10	0,12	0,01	7	3	0,06	0,02
PMFO-P01	122	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	95	30,24	0,30	0,07	12	9	0,60	0,45
PMFO-P01	123	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	36	11,46	0,11	0,01	8	7	0,06	0,05
PMFO-P01	124	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	169	53,79	0,54	0,23	16	8	2,55	1,27
PMFO-P01	125	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	86	27,37	0,27	0,06	8	5	0,33	0,21
PMFO-P01	126	SAPINDACEAE	<i>Toulicia reticulata</i>	36	11,46	0,11	0,01	6	1	0,04	0,01
PMFO-P01	127	SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff.hispida</i>	42	13,37	0,13	0,01	8	3	0,08	0,03
PMFO-P01	128	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	33	10,50	0,11	0,01	7	6	0,04	0,04
PMFO-P01	129	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	50	15,92	0,16	0,02	9	6	0,13	0,08
PMFO-P01	130	FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	130	41,38	0,41	0,13	12	9	1,13	0,85
PMFO-P01	131	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	5	0,05	0,03
PMFO-P01	132	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	37	11,78	0,12	0,01	6	3	0,05	0,02
PMFO-P01	133	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	56	17,83	0,18	0,02	7	6	0,12	0,10
PMFO-P01	134	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	175	55,70	0,56	0,24	12	10	2,05	1,71
PMFO-P01	135	LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera andina</i>	115	36,61	0,37	0,11	11	7	0,81	0,52
PMFO-P01	136	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	112	35,65	0,36	0,10	11	9	0,77	0,63
PMFO-P01	137	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	38	12,10	0,12	0,01	8	7	0,06	0,06
PMFO-P01	138	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	44	14,01	0,14	0,02	6	5	0,06	0,05
PMFO-P01	139	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	73	23,24	0,23	0,04	10	8	0,30	0,24
PMFO-P01	140	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	37	11,78	0,12	0,01	6	4	0,05	0,03
PMFO-P01	141	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	5	0,05	0,03
PMFO-P01	142	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	47	14,96	0,15	0,02	6	2	0,07	0,02
PMFO-P01	143	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	41	13,05	0,13	0,01	7	4	0,07	0,04
PMFO-P01	144	SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff.hispida</i>	36	11,46	0,11	0,01	6	4	0,04	0,03
PMFO-P01	145	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	36	11,46	0,11	0,01	6	3	0,04	0,02
PMFO-P01	146	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	54	17,19	0,17	0,02	7	5	0,11	0,08
PMFO-P01	147	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	41	13,05	0,13	0,01	7	6	0,07	0,06



EXPLORCOBRES S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	148	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	73	23,24	0,23	0,04	11	10	0,33	0,30
PMFO-P01	149	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	99	31,51	0,32	0,08	8	6	0,44	0,33
PMFO-P01	150	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	58	18,46	0,18	0,03	9	2	0,17	0,04
PMFO-P01	151	ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	45	14,32	0,14	0,02	9	7	0,10	0,08
PMFO-P01	152	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	63	20,05	0,20	0,03	8	8	0,18	0,18
PMFO-P01	153	MORACEAE	<i>Brosimum rubescens</i>	152	48,38	0,48	0,18	10	7	1,29	0,90
PMFO-P01	154	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	85	27,06	0,27	0,06	10	8	0,40	0,32
PMFO-P01	155	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	87	27,69	0,28	0,06	8	6	0,34	0,25
PMFO-P01	156	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	87	27,69	0,28	0,06	8	7	0,34	0,30
PMFO-P01	157	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	62	19,74	0,20	0,03	9	8	0,19	0,17
PMFO-P01	158	SAPOTACEAE	<i>Pouteria bangii</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	5	0,05	0,04
PMFO-P01	159	MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	39	12,41	0,12	0,01	7	3	0,06	0,03
PMFO-P01	160	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	72	22,92	0,23	0,04	11	6	0,32	0,17
PMFO-P01	161	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	67	21,33	0,21	0,04	9	7	0,23	0,18
PMFO-P01	162	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	110	35,01	0,35	0,10	9	8	0,61	0,54
PMFO-P01	163	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	33	10,50	0,11	0,01	6	5	0,04	0,03
PMFO-P01	164	LECYNTHIDACEAE	<i>Eschweilera andina</i>	74	23,55	0,24	0,04	9	7	0,27	0,21
PMFO-P01	165	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	101	32,15	0,32	0,08	12	10	0,68	0,57
PMFO-P01	166	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	84	26,74	0,27	0,06	11	9	0,43	0,35
PMFO-P01	167	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	32	10,19	0,10	0,01	7	6	0,04	0,03
PMFO-P01	168	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	33	10,50	0,11	0,01	7	5	0,04	0,03
PMFO-P01	169	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	3	0,08	0,03
PMFO-P01	170	SAPOTACEAE	<i>Pouteria reticulata</i>	84	26,74	0,27	0,06	10	8	0,39	0,31
PMFO-P01	171	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	54	17,19	0,17	0,02	8	7	0,13	0,11
PMFO-P01	172	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	57	18,14	0,18	0,03	10	9	0,18	0,16
PMFO-P01	173	URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	41	13,05	0,13	0,01	9	8	0,08	0,07
PMFO-P01	174	ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	42	13,37	0,13	0,01	8	7	0,08	0,07
PMFO-P01	175	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	46	14,64	0,15	0,02	8	7	0,09	0,08
PMFO-P01	176	VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	7	0,05	0,05
PMFO-P01	177	FABACEAE	<i>Brownea macrophylla</i>	65	20,69	0,21	0,03	7	4	0,16	0,09
PMFO-P01	178	FABACEAE	<i>Brownea macrophylla</i>	155	49,34	0,49	0,19	10	10	1,34	1,34
PMFO-P01	179	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	38	12,10	0,12	0,01	8	4	0,06	0,03
PMFO-P01	180	MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	45	14,32	0,14	0,02	7	6	0,08	0,07
PMFO-P01	181	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	41	13,05	0,13	0,01	7	5	0,07	0,05
							8,40			63,06	44,07

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Tabla 7-15 Cálculo del Volumen PMFO-P02

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P02	1	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	79	25,15	0,25	0,05	10	8	0,35	0,28
PMFO-P02	2	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	48	15,28	0,15	0,02	8	7	0,10	0,09
PMFO-P02	3	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	4	0,05	0,03
PMFO-P02	4	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	66	21,01	0,21	0,03	8	6	0,19	0,15
PMFO-P02	5	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	88	28,01	0,28	0,06	20	14	0,86	0,60
PMFO-P02	6	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	47	14,96	0,15	0,02	7	8	0,09	0,10
PMFO-P02	7	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	57	18,14	0,18	0,03	8	6	0,14	0,11
PMFO-P02	8	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	100	31,83	0,32	0,08	27	10	1,50	0,56
PMFO-P02	9	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	73	23,24	0,23	0,04	11	8	0,33	0,24
PMFO-P02	10	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	70	22,28	0,22	0,04	12	10	0,33	0,27
PMFO-P02	11	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	44	14,01	0,14	0,02	9	6	0,10	0,06
PMFO-P02	12	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	55	17,51	0,18	0,02	9	4	0,15	0,07
PMFO-P02	13	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	79	25,15	0,25	0,05	12	6	0,42	0,21
PMFO-P02	14	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	83	26,42	0,26	0,05	15	9	0,58	0,35
PMFO-P02	15	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	99	31,51	0,32	0,08	21	12	1,15	0,66
PMFO-P02	16	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	6	0,08	0,06
PMFO-P02	17	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	56	17,83	0,18	0,02	18	10	0,31	0,17
PMFO-P02	18	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. decurrens</i>	39	12,41	0,12	0,01	7	5	0,06	0,04
PMFO-P02	19	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. decurrens</i>	32	10,19	0,10	0,01	6	3	0,03	0,02
PMFO-P02	20	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	71	22,60	0,23	0,04	15	10	0,42	0,28
PMFO-P02	21	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	32	10,19	0,10	0,01	8	6	0,05	0,03
PMFO-P02	22	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	34	10,82	0,11	0,01	9	7	0,06	0,05
PMFO-P02	23	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	76	24,19	0,24	0,05	14	9	0,45	0,29
PMFO-P02	24	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	66	21,01	0,21	0,03	16	12	0,39	0,29
PMFO-P02	25	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	33	10,50	0,11	0,01	11	8	0,07	0,05
PMFO-P02	26	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	33	10,50	0,11	0,01	10	8	0,06	0,05
PMFO-P02	27	FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	177	56,34	0,56	0,25	21	14	3,66	2,44
PMFO-P02	28	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	41	13,05	0,13	0,01	10	9	0,09	0,08
PMFO-P02	29	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	110	35,01	0,35	0,10	17	10	1,15	0,67
PMFO-P02	30	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	47	14,96	0,15	0,02	18	12	0,22	0,15
PMFO-P02	31	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	40	12,73	0,13	0,01	12	10	0,11	0,09
PMFO-P02	32	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. decurrens</i>	67	21,33	0,21	0,04	19	13	0,48	0,33
PMFO-P02	33	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	42	13,37	0,13	0,01	10	9	0,10	0,09
PMFO-P02	34	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	96	30,56	0,31	0,07	10	9	0,51	0,46
PMFO-P02	35	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	42	13,37	0,13	0,01	14	10	0,14	0,10
PMFO-P02	36	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	45	14,32	0,14	0,02	10	8	0,11	0,09



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P02	37	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	49	15,60	0,16	0,02	9	7	0,12	0,09
PMFO-P02	38	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	48	15,28	0,15	0,02	17	12	0,22	0,15
PMFO-P02	39	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	45	14,32	0,14	0,02	13	9	0,15	0,10
PMFO-P02	40	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	41	13,05	0,13	0,01	10	8	0,09	0,07
PMFO-P02	41	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	65	20,69	0,21	0,03	18	12	0,42	0,28
PMFO-P02	42	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	42	13,37	0,13	0,01	16	9	0,16	0,09
PMFO-P02	43	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	163	51,88	0,52	0,21	16	9	2,37	1,33
PMFO-P02	44	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	43	13,69	0,14	0,01	15	10	0,15	0,10
PMFO-P02	45	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	40	12,73	0,13	0,01	6	3	0,05	0,03
PMFO-P02	46	CLUSIACEAE	<i>Vismia macrophylla</i>	35	11,14	0,11	0,01	6	4	0,04	0,03
PMFO-P02	47	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	100	31,83	0,32	0,08	16	11	0,89	0,61
PMFO-P02	48	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	99	31,51	0,32	0,08	11	4	0,60	0,22
PMFO-P02	49	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	49	15,60	0,16	0,02	17	10	0,23	0,13
PMFO-P02	50	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	33	10,50	0,11	0,01	10	8	0,06	0,05
PMFO-P02	51	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	40	12,73	0,13	0,01	7	5	0,06	0,04
PMFO-P02	52	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	86	27,37	0,27	0,06	13	11	0,54	0,45
PMFO-P02	53	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	76	24,19	0,24	0,05	15	9	0,48	0,29
PMFO-P02	54	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	41	13,05	0,13	0,01	18	10	0,17	0,09
PMFO-P02	55	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	72	22,92	0,23	0,04	12	9	0,35	0,26
PMFO-P02	56	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	45	14,32	0,14	0,02	15	13	0,17	0,15
PMFO-P02	57	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	47	14,96	0,15	0,02	7	5	0,09	0,06
PMFO-P02	58	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	60	19,10	0,19	0,03	6	3	0,12	0,06
PMFO-P02	59	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	71	22,60	0,23	0,04	17	10	0,48	0,28
PMFO-P02	60	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	42	13,37	0,13	0,01	6	5	0,06	0,05
PMFO-P02	61	ARECACEAE	<i>Oenocarpus bataua</i>	42	13,37	0,13	0,01	6	5	0,06	0,05
PMFO-P02	62	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	103	32,79	0,33	0,08	17	9	1,00	0,53
PMFO-P02	63	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	6	0,08	0,06
PMFO-P02	64	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	67	21,33	0,21	0,04	10	8	0,25	0,20
PMFO-P02	65	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	32	10,19	0,10	0,01	6	4	0,03	0,02
PMFO-P02	66	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	37	11,78	0,12	0,01	8	7	0,06	0,05
PMFO-P02	67	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	53	16,87	0,17	0,02	11	8	0,17	0,13
PMFO-P02	68	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	39	12,41	0,12	0,01	5	5	0,04	0,04
PMFO-P02	69	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	77	24,51	0,25	0,05	12	8	0,40	0,26
PMFO-P02	70	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	71	22,60	0,23	0,04	19	10	0,53	0,28
PMFO-P02	71	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	137	43,61	0,44	0,15	20	13	2,09	1,36
PMFO-P02	72	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	39	12,41	0,12	0,01	17	10	0,14	0,08
PMFO-P02	73	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	35	11,14	0,11	0,01	8	6	0,05	0,04



EXPLORCOBRES S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P02	74	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	83	26,42	0,26	0,05	18	9	0,69	0,35
PMFO-P02	75	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	129	41,06	0,41	0,13	14	8	1,30	0,74
PMFO-P02	76	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	95	30,24	0,30	0,07	16	11	0,80	0,55
PMFO-P02	77	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	65	20,69	0,21	0,03	16	11	0,38	0,26
PMFO-P02	78	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	86	27,37	0,27	0,06	17	12	0,70	0,49
PMFO-P02	79	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	81	25,78	0,26	0,05	13	8	0,48	0,29
PMFO-P02	80	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	47	14,96	0,15	0,02	11	8	0,14	0,10
PMFO-P02	81	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	70	22,28	0,22	0,04	18	11	0,49	0,30
PMFO-P02	82	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	122	38,83	0,39	0,12	18	10	1,49	0,83
PMFO-P02	83	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i>	33	10,50	0,11	0,01	7	5	0,04	0,03
PMFO-P02	84	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	36	11,46	0,11	0,01	11	8	0,08	0,06
PMFO-P02	85	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	53	16,87	0,17	0,02	14	12	0,22	0,19
PMFO-P02	86	MORACEAE	<i>Ficus aff. glomelleira</i>	121	38,52	0,39	0,12	17	10	1,39	0,82
PMFO-P02	87	LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	68	21,65	0,22	0,04	17	10	0,44	0,26
PMFO-P02	88	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	32	10,19	0,10	0,01	10	9	0,06	0,05
PMFO-P02	89	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	78	24,83	0,25	0,05	14	8	0,47	0,27
PMFO-P02	90	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	80	25,46	0,25	0,05	11	10	0,39	0,36
PMFO-P02	91	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	110	35,01	0,35	0,10	17	10	1,15	0,67
PMFO-P02	92	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	77	24,51	0,25	0,05	10	7	0,33	0,23
PMFO-P02	93	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	32	10,19	0,10	0,01	7	6	0,04	0,03
PMFO-P02	94	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	123	39,15	0,39	0,12	16	9	1,35	0,76
PMFO-P02	95	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	97	30,88	0,31	0,07	12	8	0,63	0,42
PMFO-P02	96	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	80	25,46	0,25	0,05	12	8	0,43	0,29
PMFO-P02	97	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	65	20,69	0,21	0,03	9	7	0,21	0,16
PMFO-P02	98	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	44	14,01	0,14	0,02	10	8	0,11	0,09
PMFO-P02	99	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	109	34,70	0,35	0,09	14	9	0,93	0,60
PMFO-P02	100	MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i>	105	33,42	0,33	0,09	11	8	0,68	0,49
PMFO-P02	101	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	78	24,83	0,25	0,05	14	8	0,47	0,27
PMFO-P02	102	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	53	16,87	0,17	0,02	14	8	0,22	0,13
PMFO-P02	103	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	40	12,73	0,13	0,01	13	9	0,12	0,08
PMFO-P02	104	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	85	27,06	0,27	0,06	16	9	0,64	0,36
PMFO-P02	105	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	61	19,42	0,19	0,03	11	9	0,23	0,19
PMFO-P02	106	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	98	31,19	0,31	0,08	11	7	0,59	0,37
PMFO-P02	107	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	35	11,14	0,11	0,01	6	4	0,04	0,03
PMFO-P02	108	MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i>	126	40,11	0,40	0,13	14	9	1,24	0,80
PMFO-P02	109	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	39	12,41	0,12	0,01	7	7	0,06	0,06
PMFO-P02	110	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	80	25,46	0,25	0,05	18	9	0,64	0,32



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P02	111	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	48	15,28	0,15	0,02	13	8	0,17	0,10
PMFO-P02	112	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	45	14,32	0,14	0,02	11	8	0,12	0,09
PMFO-P02	113	CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	47	14,96	0,15	0,02	7	6	0,09	0,07
PMFO-P02	114	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	38	12,10	0,12	0,01	7	7	0,06	0,06
PMFO-P02	115	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	56	17,83	0,18	0,02	10	7	0,17	0,12
PMFO-P02	116	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	47	14,96	0,15	0,02	11	9	0,14	0,11
PMFO-P02	117	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	50	15,92	0,16	0,02	13	10	0,18	0,14
PMFO-P02	118	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P02	119	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	39	12,41	0,12	0,01	7	5	0,06	0,04
PMFO-P02	120	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	48	15,28	0,15	0,02	12	8	0,15	0,10
PMFO-P02	121	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	43	13,69	0,14	0,01	10	8	0,10	0,08
PMFO-P02	122	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	96	30,56	0,31	0,07	13	9	0,67	0,46
PMFO-P02	123	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	52	16,55	0,17	0,02	13	8	0,20	0,12
PMFO-P02	124	MELASTOMATAACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	32	10,19	0,10	0,01	13	8	0,07	0,05
PMFO-P02	125	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	59	18,78	0,19	0,03	14	8	0,27	0,16
PMFO-P02	126	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	49	15,60	0,16	0,02	4	3	0,05	0,04
PMFO-P02	127	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	108	34,38	0,34	0,09	19	11	1,23	0,71
PMFO-P02	128	ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	45	14,32	0,14	0,02	7	6	0,08	0,07
PMFO-P02	129	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	72	22,92	0,23	0,04	17	11	0,49	0,32
PMFO-P02	130	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	35	11,14	0,11	0,01	6	5	0,04	0,03
PMFO-P02	131	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	59	18,78	0,19	0,03	12	9	0,23	0,17
PMFO-P02	132	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	43	13,69	0,14	0,01	14	8	0,14	0,08
PMFO-P02	133	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	53	16,87	0,17	0,02	16	9	0,25	0,14
PMFO-P02	134	MELASTOMATAACEAE	<i>Blakea sp.</i>	35	11,14	0,11	0,01	13	8	0,09	0,05
PMFO-P02	135	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	105	33,42	0,33	0,09	11	9	0,68	0,55
PMFO-P02	136	ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	34	10,82	0,11	0,01	12	8	0,08	0,05
PMFO-P02	137	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	40	12,73	0,13	0,01	15	9	0,13	0,08
PMFO-P02	138	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	41	13,05	0,13	0,01	14	10	0,13	0,09
PMFO-P02	139	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	51	16,23	0,16	0,02	16	11	0,23	0,16
PMFO-P02	140	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	62	19,74	0,20	0,03	18	12	0,39	0,26
PMFO-P02	141	MELASTOMATAACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	39	12,41	0,12	0,01	13	7	0,11	0,06
PMFO-P02	142	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	82	26,10	0,26	0,05	18	11	0,67	0,41
PMFO-P02	143	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia sp.</i>	45	14,32	0,14	0,02	14	8	0,16	0,09
PMFO-P02	144	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	59	18,78	0,19	0,03	15	8	0,29	0,16
PMFO-P02	145	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	37	11,78	0,12	0,01	8	6	0,06	0,05
PMFO-P02	146	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	47	14,96	0,15	0,02	18	9	0,22	0,11
PMFO-P02	147	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	31	9,87	0,10	0,01	7	4	0,04	0,02



EXPLORCOBRES S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P02	148	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	32	10,19	0,10	0,01	8	6	0,05	0,03
PMFO-P02	149	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	50	15,92	0,16	0,02	18	12	0,25	0,17
PMFO-P02	150	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	54	17,19	0,17	0,02	16	8	0,26	0,13
PMFO-P02	151	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	37	11,78	0,12	0,01	18	8	0,14	0,06
PMFO-P02	152	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	60	19,10	0,19	0,03	19	11	0,38	0,22
PMFO-P02	153	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	53	16,87	0,17	0,02	18	10	0,28	0,16
PMFO-P02	154	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	59	18,78	0,19	0,03	12	9	0,23	0,17
PMFO-P02	155	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	54	17,19	0,17	0,02	14	8	0,23	0,13
PMFO-P02	156	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	62	19,74	0,20	0,03	12	10	0,26	0,21
PMFO-P02	157	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	69	21,96	0,22	0,04	18	10	0,48	0,27
PMFO-P02	158	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	59	18,78	0,19	0,03	12	8	0,23	0,16
PMFO-P02	159	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	180	57,30	0,57	0,26	20	14	3,61	2,53
PMFO-P02	160	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	79	25,15	0,25	0,05	13	11	0,45	0,38
PMFO-P02	161	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	84	26,74	0,27	0,06	17	10	0,67	0,39
PMFO-P02	162	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	118	37,56	0,38	0,11	30	15	2,33	1,16
PMFO-P02	163	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	69	21,96	0,22	0,04	19	10	0,50	0,27
PMFO-P02	164	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	42	13,37	0,13	0,01	15	9	0,15	0,09
PMFO-P02	165	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	60	19,10	0,19	0,03	13	7	0,26	0,14
PMFO-P02	166	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	40	12,73	0,13	0,01	19	10	0,17	0,09
PMFO-P02	167	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	113	35,97	0,36	0,10	12	11	0,85	0,78
PMFO-P02	168	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	49	15,60	0,16	0,02	10	9	0,13	0,12
PMFO-P02	169	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	36	11,46	0,11	0,01	15	8	0,11	0,06
PMFO-P02	170	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	113	35,97	0,36	0,10	18	10	1,28	0,71
PMFO-P02	171	MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i>	49	15,60	0,16	0,02	10	8	0,13	0,11
PMFO-P02	172	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	64	20,37	0,20	0,03	12	9	0,27	0,21
PMFO-P02	173	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	51	16,23	0,16	0,02	7	6	0,10	0,09
							6,63			69,63	44,33

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023



Tabla 7-16 Cálculo del Volumen PMFO-P03

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P03	1	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	7	0,08	0,07
PMFO-P03	2	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i>	70	22,28	0,22	0,04	15	10	0,41	0,27
PMFO-P03	3	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	64	20,37	0,20	0,03	18	11	0,41	0,25
PMFO-P03	4	MALVACEAE	<i>Sterculia colombiana</i>	38	12,10	0,12	0,01	14	12	0,11	0,10
PMFO-P03	5	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	54	17,19	0,17	0,02	15	10	0,24	0,16
PMFO-P03	6	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	33	10,50	0,11	0,01	8	7	0,05	0,04
PMFO-P03	7	CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	33	10,50	0,11	0,01	9	7	0,05	0,04
PMFO-P03	8	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	35	11,14	0,11	0,01	5	3	0,03	0,02
PMFO-P03	9	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	34	10,82	0,11	0,01	9	7	0,06	0,05
PMFO-P03	10	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	63	20,05	0,20	0,03	11	8	0,24	0,18
PMFO-P03	11	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	65	20,69	0,21	0,03	13	9	0,31	0,21
PMFO-P03	12	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	34	10,82	0,11	0,01	10	7	0,06	0,05
PMFO-P03	13	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	65	20,69	0,21	0,03	15	10	0,35	0,24
PMFO-P03	14	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	76	24,19	0,24	0,05	15	10	0,48	0,32
PMFO-P03	15	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	111	35,33	0,35	0,10	17	10	1,17	0,69
PMFO-P03	16	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	74	23,55	0,24	0,04	13	8	0,40	0,24
PMFO-P03	17	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	56	17,83	0,18	0,02	8	6	0,14	0,10
PMFO-P03	18	SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	137	43,61	0,44	0,15	14	9	1,46	0,94
PMFO-P03	19	APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	64	20,37	0,20	0,03	11	9	0,25	0,21
PMFO-P03	20	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	49	15,60	0,16	0,02	11	8	0,15	0,11
PMFO-P03	21	MORACEAE	<i>Ficus aff. glomelleira</i>	75	23,87	0,24	0,04	11	7	0,34	0,22
PMFO-P03	22	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	32	10,19	0,10	0,01	4	3	0,02	0,02
PMFO-P03	23	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	130	41,38	0,41	0,13	12	8	1,13	0,75
PMFO-P03	24	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	37	11,78	0,12	0,01	5	4	0,04	0,03
PMFO-P03	25	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	65	20,69	0,21	0,03	13	9	0,31	0,21
PMFO-P03	26	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	42	13,37	0,13	0,01	10	7	0,10	0,07
PMFO-P03	27	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	109	34,70	0,35	0,09	13	8	0,86	0,53
PMFO-P03	28	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	32	10,19	0,10	0,01	4	4	0,02	0,02
PMFO-P03	29	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	54	17,19	0,17	0,02	13	9	0,21	0,15
PMFO-P03	30	MORACEAE	<i>Ficus aff. glomelleira</i>	40	12,73	0,13	0,01	12	8	0,11	0,07
PMFO-P03	31	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	55	17,51	0,18	0,02	11	8	0,19	0,13
PMFO-P03	32	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	55	17,51	0,18	0,02	11	10	0,19	0,17
PMFO-P03	33	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	54	17,19	0,17	0,02	10	8	0,16	0,13
PMFO-P03	34	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	58	18,46	0,18	0,03	11	7	0,21	0,13
PMFO-P03	35	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	89	28,33	0,28	0,06	10	9	0,44	0,40
PMFO-P03	36	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	70	22,28	0,22	0,04	11	8	0,30	0,22



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULTÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P03	37	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	36	11,46	0,11	0,01	8	7	0,06	0,05
PMFO-P03	38	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	60	19,10	0,19	0,03	11	9	0,22	0,18
PMFO-P03	39	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P03	40	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	58	18,46	0,18	0,03	9	7	0,17	0,13
PMFO-P03	41	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	35	11,14	0,11	0,01	4	4	0,03	0,03
PMFO-P03	42	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	115	36,61	0,37	0,11	22	16	1,62	1,18
PMFO-P03	43	MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	65	20,69	0,21	0,03	16	9	0,38	0,21
PMFO-P03	44	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	144	45,84	0,46	0,17	19	10	2,19	1,16
PMFO-P03	45	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	55	17,51	0,18	0,02	9	4	0,15	0,07
PMFO-P03	46	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	76	24,19	0,24	0,05	11	8	0,35	0,26
PMFO-P03	47	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P03	48	ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. decurrens</i>	42	13,37	0,13	0,01	10	8	0,10	0,08
PMFO-P03	49	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	57	18,14	0,18	0,03	18	12	0,33	0,22
PMFO-P03	50	BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	57	18,14	0,18	0,03	10	7	0,18	0,13
PMFO-P03	51	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	81	25,78	0,26	0,05	9	7	0,33	0,26
PMFO-P03	52	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	52	16,55	0,17	0,02	13	9	0,20	0,14
PMFO-P03	53	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	47	14,96	0,15	0,02	11	8	0,14	0,10
PMFO-P03	54	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	60	19,10	0,19	0,03	13	7	0,26	0,14
PMFO-P03	55	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	48	15,28	0,15	0,02	14	9	0,18	0,12
PMFO-P03	56	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	40	12,73	0,13	0,01	10	7	0,09	0,06
PMFO-P03	57	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	36	11,46	0,11	0,01	9	7	0,06	0,05
PMFO-P03	58	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	37	11,78	0,12	0,01	4	4	0,03	0,03
PMFO-P03	59	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	49	15,60	0,16	0,02	9	8	0,12	0,11
PMFO-P03	60	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	50	15,92	0,16	0,02	10	7	0,14	0,10
PMFO-P03	61	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	38	12,10	0,12	0,01	6	5	0,05	0,04
PMFO-P03	62	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	34	10,82	0,11	0,01	8	7	0,05	0,05
PMFO-P03	63	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	116	36,92	0,37	0,11	14	10	1,05	0,75
PMFO-P03	64	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	42	13,37	0,13	0,01	8	6	0,08	0,06
PMFO-P03	65	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	45	14,32	0,14	0,02	4	4	0,05	0,05
PMFO-P03	66	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	40	12,73	0,13	0,01	6	5	0,05	0,04
PMFO-P03	67	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	36	11,46	0,11	0,01	8	6	0,06	0,04
PMFO-P03	68	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	57	18,14	0,18	0,03	10	8	0,18	0,14
PMFO-P03	69	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	39	12,41	0,12	0,01	8	6	0,07	0,05
PMFO-P03	70	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	33	10,50	0,11	0,01	8	6	0,05	0,04
PMFO-P03	71	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	42	13,37	0,13	0,01	9	7	0,09	0,07
PMFO-P03	72	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	45	14,32	0,14	0,02	11	8	0,12	0,09
PMFO-P03	73	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	44	14,01	0,14	0,02	8	7	0,09	0,08



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULTÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P03	74	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	32	10,19	0,10	0,01	8	7	0,05	0,04
PMFO-P03	75	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	32	10,19	0,10	0,01	8	7	0,05	0,04
PMFO-P03	76	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	45	14,32	0,14	0,02	8	6	0,09	0,07
PMFO-P03	77	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	34	10,82	0,11	0,01	8	7	0,05	0,05
PMFO-P03	78	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	59	18,78	0,19	0,03	9	7	0,17	0,14
PMFO-P03	79	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	48	15,28	0,15	0,02	7	5	0,09	0,06
PMFO-P03	80	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	47	14,96	0,15	0,02	7	6	0,09	0,07
PMFO-P03	81	MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	40	12,73	0,13	0,01	8	6	0,07	0,05
PMFO-P03	82	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	41	13,05	0,13	0,01	9	7	0,08	0,07
PMFO-P03	83	MORACEAE	<i>Ficus aff. glomelleira</i>	39	12,41	0,12	0,01	8	6	0,07	0,05
PMFO-P03	84	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	33	10,50	0,11	0,01	8	6	0,05	0,04
PMFO-P03	85	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	55	17,51	0,18	0,02	9	7	0,15	0,12
PMFO-P03	86	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	34	10,82	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P03	87	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	36	11,46	0,11	0,01	6	4	0,04	0,03
PMFO-P03	88	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	43	13,69	0,14	0,01	8	6	0,08	0,06
PMFO-P03	89	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	81	25,78	0,26	0,05	15	9	0,55	0,33
PMFO-P03	90	FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	35	11,14	0,11	0,01	8	6	0,05	0,04
PMFO-P03	91	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	33	10,50	0,11	0,01	8	5	0,05	0,03
PMFO-P03	92	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	33	10,50	0,11	0,01	6	5	0,04	0,03
PMFO-P03	93	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	38	12,10	0,12	0,01	6	5	0,05	0,04
PMFO-P03	94	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	40	12,73	0,13	0,01	6	4	0,05	0,04
PMFO-P03	95	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	42	13,37	0,13	0,01	7	6	0,07	0,06
PMFO-P03	96	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	33	10,50	0,11	0,01	5	4	0,03	0,02
PMFO-P03	97	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	37	11,78	0,12	0,01	5	4	0,04	0,03
PMFO-P03	98	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	41	13,05	0,13	0,01	6	5	0,06	0,05
PMFO-P03	99	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	39	12,41	0,12	0,01	5	3	0,04	0,03
PMFO-P03	100	EUPHORBIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	34	10,82	0,11	0,01	6	4	0,04	0,03
PMFO-P03	101	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	56	17,83	0,18	0,02	6	4	0,10	0,07
PMFO-P03	102	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	73	23,24	0,23	0,04	16	10	0,47	0,30
PMFO-P03	103	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i>	36	11,46	0,11	0,01	4	4	0,03	0,03
PMFO-P03	104	MORACEAE	<i>Naucleopsis aff. oblongifolia</i>	59	18,78	0,19	0,03	8	7	0,16	0,14
PMFO-P03	105	MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P03	106	MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	42	13,37	0,13	0,01	7	6	0,07	0,06
PMFO-P03	107	FABACEAE	<i>Inga alba</i>	42	13,37	0,13	0,01	8	5	0,08	0,05
PMFO-P03	108	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	64	20,37	0,20	0,03	11	7	0,25	0,16
PMFO-P03	109	GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	122	38,83	0,39	0,12	20	14	1,66	1,16
PMFO-P03	110	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	40	12,73	0,13	0,01	8	6	0,07	0,05



EXPLORCOBRES S.A.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)**

GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P03	111	FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	56	17,83	0,18	0,02	7	5	0,12	0,09
PMFO-P03	112	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	49	15,60	0,16	0,02	9	7	0,12	0,09
PMFO-P03	113	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	82	26,10	0,26	0,05	12	9	0,45	0,34
PMFO-P03	114	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	60	19,10	0,19	0,03	8	7	0,16	0,14
PMFO-P03	115	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	59	18,78	0,19	0,03	11	8	0,21	0,16
PMFO-P03	116	CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	45	14,32	0,14	0,02	11	9	0,12	0,10
PMFO-P03	117	FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	72	22,92	0,23	0,04	12	9	0,35	0,26
PMFO-P03	118	BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	133	42,34	0,42	0,14	17	10	1,68	0,99
PMFO-P03	119	MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	76	24,19	0,24	0,05	11	9	0,35	0,29
PMFO-P03	120	EUPHORBIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	35	11,14	0,11	0,01	9	8	0,06	0,05
PMFO-P03	121	RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>	43	13,69	0,14	0,01	9	7	0,09	0,07
PMFO-P03	122	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	46	14,64	0,15	0,02	9	7	0,11	0,08
PMFO-P03	123	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	55	17,51	0,18	0,02	9	8	0,15	0,13
PMFO-P03	124	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	48	15,28	0,15	0,02	6	4	0,08	0,05
PMFO-P03	125	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	35	11,14	0,11	0,01	5	3	0,03	0,02
PMFO-P03	126	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	59	18,78	0,19	0,03	10	7	0,19	0,14
PMFO-P03	127	RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	5	0,05	0,03
PMFO-P03	128	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	34	10,82	0,11	0,01	13	9	0,08	0,06
PMFO-P03	129	FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	67	21,33	0,21	0,04	12	8	0,30	0,20
PMFO-P03	130	LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	33	10,50	0,11	0,01	8	6	0,05	0,04
PMFO-P03	131	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	56	17,83	0,18	0,02	8	8	0,14	0,14
PMFO-P03	132	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	39	12,41	0,12	0,01	6	3	0,05	0,03
PMFO-P03	133	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	62	19,74	0,20	0,03	9	7	0,19	0,15
PMFO-P03	134	ANNONACEAE	<i>Xylopi nitida</i>	54	17,19	0,17	0,02	7	5	0,11	0,08
PMFO-P03	135	MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	37	11,78	0,12	0,01	6	4	0,05	0,03
PMFO-P03	136	ANNONACEAE	<i>Xylopi nitida</i>	42	13,37	0,13	0,01	6	3	0,06	0,03
PMFO-P03	137	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	56	17,83	0,18	0,02	9	8	0,16	0,14
PMFO-P03	138	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	35	11,14	0,11	0,01	8	7	0,05	0,05
PMFO-P03	139	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	40	12,73	0,13	0,01	7	6	0,06	0,05
PMFO-P03	140	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	37	11,78	0,12	0,01	8	7	0,06	0,05
PMFO-P03	141	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	49	15,60	0,16	0,02	3	3	0,04	0,04
PMFO-P03	142	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	6	0,05	0,04
PMFO-P03	143	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	90	28,65	0,29	0,06	11	9	0,50	0,41
PMFO-P03	144	LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	5	0,05	0,04
PMFO-P03	145	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	41	13,05	0,13	0,01	7	5	0,07	0,05
PMFO-P03	146	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	74	23,55	0,24	0,04	10	9	0,31	0,27
PMFO-P03	147	MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i>	39	12,41	0,12	0,01	3	3	0,03	0,03



EXPLORCOBRES S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE
MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA
DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



GESAMBCONSULT CÍA LTDA.
GESTIÓN AMBIENTAL

Código	Id	Familia	Nombre Científico	CAP (cm)	DAP (cm)	DAP (m)	AB (m2)	HT (m)	HC (m)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P03	148	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	40	12,73	0,13	0,01	7	6	0,06	0,05
PMFO-P03	149	LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	40	12,73	0,13	0,01	9	7	0,08	0,06
PMFO-P03	150	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	49	15,60	0,16	0,02	10	8	0,13	0,11
PMFO-P03	151	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	59	18,78	0,19	0,03	12	10	0,23	0,19
PMFO-P03	152	SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	37	11,78	0,12	0,01	7	5	0,05	0,04
PMFO-P03	153	ANNONACEAE	<i>Xylopia nitida</i>	51	16,23	0,16	0,02	9	6	0,13	0,09
PMFO-P03	154	ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	36	11,46	0,11	0,01	7	5	0,05	0,04
PMFO-P03	155	ANNONACEAE	<i>Xylopia nitida</i>	77	24,51	0,25	0,05	12	8	0,40	0,26
PMFO-P03	156	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	78	24,83	0,25	0,05	10	8	0,34	0,27
PMFO-P03	157	FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	70	22,28	0,22	0,04	10	7	0,27	0,19
PMFO-P03	158	CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	69	21,96	0,22	0,04	9	4	0,24	0,11
PMFO-P03	159	MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	38	12,10	0,12	0,01	8	6	0,06	0,05
PMFO-P03	160	URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	35	11,14	0,11	0,01	7	7	0,05	0,05
PMFO-P03	161	VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	37	11,78	0,12	0,01	6	3	0,05	0,02
PMFO-P03	162	LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	62	19,74	0,20	0,03	13	9	0,28	0,19
							4,25			34,83	24,25

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Tabla 7-17 Resumen de Resultados de Volumen

Código	AB (m2)	VT (m3)	VC (m3)
PMFO-P01	8,40	63,06	44,07
PMFO-P02	6,63	69,63	44,33
PMFO-P03	4,25	34,83	24,25
Promedio	6,43	55,84	37,55
Promedio por ha	25,71	223,36	150,2

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De los cálculos realizados se obtiene un área basal promedio de 6,43 m² y un volumen total promedio de 55,84 m³, los cuales extrapolados al valor por hectárea son de 25,71 m²/ha y 223,36 m³/ha respectivamente. Dichos valores son los que se tomarán en cuenta para la aplicación del Método de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos conforme con el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134.

7.5.5 Determinación de Especies Endémicas y Raras

En el área investigada mediante el inventario forestal, se reconfirma que no existen especies endémicas, incluso al comparar el listado de especies determinadas con las establecidas en el catálogo de plantas vasculares del Ecuador⁴.

En relación a la Norma de Manejo Sostenible de Bosque Húmedo (Acuerdo Ministerial 125 del 23 de febrero de 2015) se registra la especie: ***Cedrelinga cateniformes* (Seique)**, que se considera en aprovechamiento condicionado, por tal razón dentro de la ejecución del proyecto se deberá cumplir con el respectivo plan de mitigación de impactos sobre estas especies.

7.5.6 Uso de las Especies Forestales

Las especies importantes son aquellas que desempeñan un rol sustancial en la ecología del hábitat, por ejemplo, como productos comestibles para la fauna silvestre. En este sentido, se determina algunos de los usos de las diferentes especies registradas en el estudio de campo:

Tabla 7-18 Uso de las Especies

Familia	Nombre Científico	Uso	Aprovechamiento condicionado	Estado de conservación
FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i>	Materiales	NO	LC
MALVACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	Alimento de fauna/ materiales	NO	LC

⁴ Catálogo de plantas vasculares en Ecuador. <http://www.mobot.org/mobot/research/ecuador/searchsp.shtml>

Familia	Nombre Científico	Uso	Aprovechamiento condicionado	Estado de conservación
MELASTOMATACEAE	<i>Blakea repens</i>	Alimento de fauna / Materiales	NO	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Blakea sp.</i>	Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Brownea macrophylla</i>	Alimento de fauna	NO	LC
MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i>	Materiales	SI	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Caryodendron orinocense</i>	Alimenticio/Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
URTICACEAE	<i>Cecropia ficifolia</i>	Alimenticio/Alimento de fauna /Materiales /Medicinal	NO	LC
URTICACEAE	<i>Cecropia sciadophylla</i>	Alimenticio/Alimento de fauna /Materiales /Medicinal	NO	LC
FABACEAE	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Materiales	SI	LC
ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	Alimento de fauna/Medicinal/ Materiales	NO	LC
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	Alimento de fauna	NO	LC
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	Materiales	SI	LC
APOCYNACEAE	<i>Couma macrocarpa</i>	Medicinal/Materiales	NO	LC
BURSERACEAE	<i>Dacryodes peruviana</i>	Alimento de fauna/ Medicinal/Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Dialium guianense</i>	Alimenticio / Alimento de fauna / Materiales	NO	LC
RUBIACEAE	<i>Duoria hirsuta</i>		NO	LC
LAURACEAE	<i>Endlicheria anomala</i>	Materiales	NO	LC
LAURACEAE	<i>Endlicheria gracilis</i>	Materiales	NO	LC
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC

Familia	Nombre Científico	Uso	Aprovechamiento condicionado	Estado de conservación
GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Materiales		
LECYTHIDACEAE	<i>Eschweilera andina</i>	Alimento de fauna	NO	LC
MORACEAE	<i>Ficus aff. glomelleira</i>	Alimento de fauna	NO	LC
CLUSIACEAE	<i>Garcinia macrophylla</i>	Alimento de fauna/ Materiales	NO	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Graffenrieda miconioides</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
LECYTHIDACEAE	<i>Grias peruviana</i>	Alimenticio / Alimento de fauna	NO	LC
MELIACEAE	<i>Guarea pubescens</i>	Alimento de fauna	NO	LC
ANNONACEAE	<i>Guatteria aff. decurrens</i>	Alimento de fauna	NO	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Hymenaea oblongifolia</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Inga acreana</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Inga alba</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Alimento de fauna/ Materiales	NO	LC
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania apetala</i>	Alimento de fauna	NO	LC
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania heteromorpha</i>	Alimento de fauna	NO	LC
LAURACEAE	<i>Licaria guianensis</i>	Medicina	NO	LC
FABACEAE	<i>Machaerium biovulatum</i>	Materiales	NO	LC
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i>	Materiales	SI	LC
SAPOTACEAE	<i>Manilkara bidentata</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	Alimento de fauna/ Materiales/Ambiental	NO	DD
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia bracteolata</i>	Materiales	NO	LC

Familia	Nombre Científico	Uso	Aprovechamiento condicionado	Estado de conservación
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia serrulata</i>	Materiales	NO	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>	Materiales	NO	LC
MELASTOMATACEAE	<i>Miconiia bracteolata</i>	Materiales	NO	LC
MORACEAE	<i>Naucleopsis aff. oblongifolia</i>	Alimento de fauna	NO	VU
LAURACEAE	<i>Nectandra sp</i>	Materiales	NO	LC
LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	Materiales	NO	LC
LAURACEAE	<i>Ocotea aciphylla</i>	Materiales	NO	LC
ARECACEAE	<i>Oenocarpus bataua</i>	Alimenticio / Alimento de fauna / Combustible	NO	LC
MORACEAE	<i>Perebea xanthochyma</i>	Alimenticio / Alimento de fauna / Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Materiales	SI	DD
CECROPIACEAE	<i>Pourouma minor</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
SAPOTACEAE	<i>Pouteria aff. hispida</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
SAPOTACEAE	<i>Pouteria reticulata</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
SAPOTACEAE	<i>Pouteria bangii</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
BURSERACEAE	<i>Protium amazonicum</i>	Alimento de fauna/ Medicinal/Materiales	NO	LC
BURSERACEAE	<i>Protium sagotianum</i>	Alimento de fauna/Materiales/ Combustible	NO	LC
MORACEAE	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Alimento de fauna	NO	LC
MORACEAE	<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Materiales	NO	LC
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea paraensis</i>	Materiales	NO	LC

Familia	Nombre Científico	Uso	Aprovechamiento condicionado	Estado de conservación
RUBIACEAE	<i>Remijia sp.</i>	S/N	NO	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium marmieri</i>	Medicinal/Materiales	NO	LC
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	Alimento de fauna	NO	LC
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i>	Alimento de fauna/ materiales	NO	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Sloanea eichleri</i>	Materiales	NO	LC
MALVACEAE	<i>Sterculia colombiana</i>	Alimento de fauna	NO	LC
CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i>	Alimento de fauna/ Materiales	NO	LC
FABACEAE	<i>Tachigali vasquezii</i>	Materiales	NO	LC
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	Alimenticio / Alimento de fauna / Medicinal	NO	LC
COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>	Alimento de fauna/Materiales	NO	LC
SAPINDACEAE	<i>Toulicia reticulata</i>	Materiales/Medicina veterinaria	NO	LC
CLUSIACEAE	<i>Tovomita weddelliana</i>	Alimento de fauna / Materiales /Combustible	NO	LC
ANNONACEAE	<i>Unonopsis veneficiorum</i>	Alimento de fauna	NO	LC
MYRISTICACEAE	<i>Virola cf. flexuosa</i>	Materiales	NO	LC
MYRISTICACEAE	<i>Virola elongata</i>	Alimento de fauna / Materiales	NO	LC
MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i>	Alimento de fauna /Medicinal	NO	LC
CLUSIACEAE	<i>Vismia macrophylla</i>	Alimento de fauna/medicinal	NO	LC
ANNONACEAE	<i>Xylopi nitida</i>	Alimento de fauna	NO	LC

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.5.7 Conclusiones Inventario Forestal

El área de estudio para la fase de exploración avanzada del proyecto ocupa una superficie de 110,29 ha, de las cuales 39,96 ha está conformada por bosque nativo de acuerdo con el Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra (MAATE, 2022).

En cuanto al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), el área de estudio se ubica en Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú; Intervención y Otras Áreas.

Para el presente inventario forestal se realizaron 3 parcelas de 50m x 50 m (0,25 ha) ubicadas de forma aleatoria, donde se registró un total de 516 individuos que pertenecen a 88 especies, 73 géneros y 32 Familias.

En relación al análisis de los índices de diversidad aplicados en el presente estudio, se concluye que el área de estudio se ha logrado determinar que el bosque se encuentra con un grado de intervención medio, y posee una diversidad baja.

De los cálculos realizados se obtiene un área basal promedio de 6,43 m² y un volumen total promedio de 55,84 m³, los cuales extrapolados al valor por hectárea son de 25,71 m²/ha y 223,36 m³/ha respectivamente. Dichos valores son los que se tomarán en cuenta para la aplicación del Método de Valoración de Bienes y Servicios Ecosistémicos conforme con el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134.

En cuanto al uso de las especies, de acuerdo al registro se determina que la mayoría de especies tiene un uso maderable, sin embargo, también se registró el uso medicinal como un aspecto importante a ser considerado en la valoración económica.

7.5.8 Recomendación Inventario Forestal

Se recomienda que, como parte del Plan de Manejo Ambiental, se realicen actividades de rescate de especies forestales importantes (maderables), y procesos de rehabilitación de áreas con el uso de especies nativas identificadas en el Inventario Forestal del presente proyecto.

7.6 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos

Para la valoración de la vegetación nativa presente en las 39,96 hectáreas requeridas en el estudio de la fase de exploración avanzada del Proyecto Minero Panantza, se acoge la metodología propuesta por el MAE en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134, por ser una actividad de los sectores denominados estratégicos.

7.6.1 Generalidades

La valoración ecosistémica de recursos naturales se refiere a un conjunto de técnicas y métodos que permiten estimar las expectativas de costo/beneficios derivados del uso o explotación de un activo ambiental, la ejecución de una acción de mejora ambiental, y/o la generación de un daño ambiental.

El principal problema para estas valoraciones es la ausencia de mercados reales para los bienes y servicios ambientales valorados.

7.6.2 Objetivo de la Valoración Ecosistémica

El objetivo principal de la aplicación de la valoración ecosistémica, en el área de estudio, es el tener una valoración económica de los bienes y servicios ambientales que poseen las zonas que se van a afectar.

7.6.3 Metodología para la Valoración Ecosistémica

Para la valoración ecosistémica se empleó la metodología indicada por el MAE, directamente empleando los AM N° 076 y 134, publicados en los RO N° 766 y 812, de fechas 14 de agosto de 2012 y 18 de octubre de 2012, respectivamente. Específicamente, se utilizó el Anexo 1 Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removidos”.

Para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales que proporciona un bosque y vegetación nativa, se necesita de una caracterización del bosque, que se obtiene luego de: i) un 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 analiza en detalle estos dos aspectos.

Considerando la disposición general primera, del AM N° 076, se considera un valor de 3 \$USA/m³, por concepto del derecho de aprovechamiento de madera en pie, en el cálculo de los valores económicos por concepto de productos maderables. Además, en el área de estudio se realizaron encuestas y averiguaciones sobre la utilización o explotación de productos no maderables. Esta explotación y utilización son prácticamente nulas, pues la mayor parte de la población asentada en los lugares estudiados está integrada por colonos. Se tomará en cuenta también el AM N° 041, corte de rastrojo.

Para la obtención de datos aplicaron técnicas como entrevistas verbales *in situ* a pobladores del área de estudio o trabajadores del proyecto, en temas como el turismo y uso de las especies forestales.

7.6.3.1 Consideraciones Previas

- La provincia de Morona Santiago ha sido fuertemente afectada por la acción antrópica desde hace más de 40 años⁵ y sus bosques y madera de importancia económica han sido arrasados por el mal manejo e indiscriminado uso de los recursos boscosos. El área en estudio presenta amplias zonas de pastos descuidados, viejos y sin aprovechamiento, mientras que los árboles que se observan dentro de esta concesión son todas especies pioneras e indicadoras de una alta intervención humana.
- En los sitios a ejecutar las actividades de exploración avanzada el bosque natural se encuentra alterado.

⁵ Comunicación personal de finqueros que habitan en el sector.

La superficie a ser afectada se presenta en el Tabla 7-19:

Tabla 7-19 Tipo de Cobertura Vegetal

Tipo de Cobertura Vegetal (CV)	Concesión (área geográfica)		Área de Implantación	
	CV en Ha	CV en %	CV en Ha	CV en %
Bosque Nativo	312,91	26,12	39,96	30,79
Mosaico Agropecuario	713,81	59,58	60,16	54,55
Pastizal	171,25	14,30	16,17	14,66
Total	1197,97	100,00	110,29	100,00

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.7 Valoración de los Servicios Ambientales

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

Sobre la base del AM del MAATE en donde se presenta la metodología para valorar bienes ambientales, se ha procedido a estimar los aportes por el servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero.

El calentamiento global, el efecto invernadero, el oscurecimiento planetario y el cambio climático generado por la acción del hombre, es una preocupación cada vez mayor de los gobiernos, habida cuenta de que pueden conducir a una catástrofe mundial. Esta preocupación ha inducido a tomar acciones para reducir las emisiones de CO₂ a valores controlables, siendo uno de estos mecanismos los créditos de carbono.

Las actividades que tienden a reducir la emisión o aumentan la captura de dióxido de carbono (CO₂) tienen un valor para la sociedad igual al daño esperado que se evita; esto permite asignar un valor económico a la captación de CO₂.

En consideración del enunciado de este parámetro en el Anexo 1 de la Metodología de Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos, donde se considera el valor voluntario de pago (WTP), ha estimado el valor de captura en poco más de 10 dólares por tonelada de carbono. Proyectos financiados en Ecuador por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente estiman un valor de alrededor de 10 dólares por tonelada de carbono que no se libera, mientras que en Costa Rica se paga un subsidio de 10 a 40 dólares por hectárea cada año, con el fin de preservar y expandir bosques naturales (Mitchell 1998).

Por este motivo está emergiendo un mercado de gran demanda para reducir el calentamiento global con base en la captura CO₂.

Para la valoración, previamente se debe conocer los siguientes parámetros a cuantificar:

- Cantidad de carbono (t/ha) almacenado.
- Tasas de fijación en t/ha/año, que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la concesión minera a explorar.

- El precio en dólares por tonelada que se puede cobrar por la remoción de CO₂ de la atmósfera, mediante la fijación de carbono; este servicio corresponde al de fijación de gases con efecto invernadero. Para este caso, se aplicarán los valores del mercado voluntario de carbono o carbono neutro.
- Total, de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases.

7.7.2 Cantidad de Carbono (t/ha) Almacenado

En las zonas donde será necesario talar o tumbar la cobertura vegetal nativa para las actividades del presente proyecto, tiene un área de 39,96 hectáreas de bosque nativo; de un total de 110,29 ha.

Del mismo modo para el presente cálculo se toma la referencia bibliográfica del Sistema Nacional de Monitoreo del Patrimonio Natural del Ministerio de Ambiente, cuya publicación denominada Estadísticas del Patrimonio Forestal (MAE, 2015), establece que para el tipo de bosque en análisis existe un almacenamiento de entre 100 a 150 tC/ha, para el ecosistema Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, de lo cual se realiza un promedio considerando que los índices de diversidad realizados para el presente proyecto establecen un ecosistema medianamente intervenido, por lo tanto el valor promedio para el área de estudio será de 125 tC/ha, lo cual guarda relación con la bibliografía antes citada para los bosques subtropicales húmedos.

Con base a estos fundamentos se realiza el siguiente cálculo conforme a la ecuación presentada en el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134

- Área de bosque a ser afectada = 39,96 ha
- TC/ha= 125tC/ha

Para el presente proyecto se toma el método de valor voluntario de pago (WTP), acorde con la metodología del AM 134, y se establece el precio de pago de \$ 10,00 USD por tonelada de Carbono mismo que corresponde a un valor voluntario de EXPLORCOBRES S.A., mismo que es similar al anual promedio del índice Intercontinental Exchange (ICE) para emisiones de dióxido de Carbono costo de mercado.

Valor fijación y almacenamiento de Carbono = 39,96 ha x 125 tC x 10.00 USD/tC

El valor a pagar por pérdida de captura de carbono es de 49.950,00 USD.

7.7.3 Belleza Escénica Como Servicio Ambiental de los Bosques

Sobre la base de los AM N° 076 y 134, la metodología para valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa, en los casos a ser removidos, se debe considerar que la belleza escénica no es fácilmente cuantificable. Por lo mismo no se puede monitorear un volumen o cantidad específica del servicio,

siendo, por tanto, no posible tener un precio de mercado específico, requiriendo utilizar los métodos de valoración contingente, para tener una estimación de la disposición a pagar.

La disposición de pago variará de acuerdo con la diversidad de ecosistema y las características propias que posee cada uno en términos de belleza escénica. Una vez que se cuenta con un valor económico por el disfrute de la belleza escénica de un ecosistema determinado, es necesario cuantificar el número de turistas que disfrutarían de ese servicio y su voluntad de aporte económico para su conservación.

De acuerdo con la observación directa realizada durante la fase de campo del presente estudio se realizó el levantamiento de línea base en las poblaciones del área de influencia del proyecto sobre las actividades productivas (ANEXO D. RESPALDO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL/ D3. Línea Base Social) y si de estas alguna se relaciona con el uso del servicio ecosistémico de Belleza Escénica del patrimonio natural como recurso para la actividad turística; de lo cual se obtuvo que en el área de influencia y dentro del área geográfica del proyecto, no se realizan actividades productivas vinculadas al turismo, ni es posible el ingreso de personal no autorizado a las áreas o bosques circundantes al proyecto. En conclusión, para el área de estudio del presente proyecto, el aporte del servicio de Belleza escénica es nulo, y en consecuencia no aplica el pago por la pérdida de este parámetro.

Con este antecedente EXPLORCOBRES S.A. considera que el aporte por este servicio ecosistémico será de cero dólares (\$ 0,00 USD).

Aplicando la ecuación, tenemos los siguientes valores según lo investigado:

$$Q_{tn} + Q_{te} = 0.00$$

Valor de pago voluntario de pago por conservación \$0,00

$$\text{Resultado: } 0 * \$0.00 = \$ 0,00$$

7.8 Valoración de los Bienes Ambientales

7.8.1 Agua

El agua es un bien que consumen las distintas actividades económicas para su respectivo proceso productivo. Estas actividades tienen un consumo medido en ($m^3/año$), por el cual deberían pagar un precio ($\$/m^3$). Como el agua es un bien que puede ser utilizado en distintas actividades y el comprador puede aplicarlo para diferentes fines, el precio del agua no debe hacer diferencias entre sectores económicos. Para fines de esta metodología, se considerarán dentro del análisis las actividades vinculadas con las áreas de desbroce de cobertura vegetal.

La estimación de los aportes por el aprovechamiento del agua como insumo está dada por la ecuación.

$$Y_a = \sum_{i=1}^n S_i P_a Q_i^a$$

Y_a : Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo (\$/año).

P_a : Precio del agua como insumo de la producción (\$/m³).

Q_i^a : Demanda de agua en el sector i (m³/año).

Para el sector doméstico, aunque no usa el agua para actividades productivas, su consumo implica el pago respectivo, por lo tanto, se considera incluido en la ecuación anterior en relación a las 39,96 hectáreas de bosque secundario intervenido, que se afectarían por la ejecución del proyecto, y siguiendo el principio voluntario de Disposición al Pago WTP (“Willingness To Pay” por sus siglas en inglés), se realiza la siguiente valoración:

Según los datos proporcionados por EXPLORCOBRES S.A., el número de personal para el proyecto es aproximadamente 51, según la información del documento Benchmarking de Prestadores Públicos de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Ecuador, en el cual consta información del Boletín Estadístico APS (ARCA, 2020), respecto al valor del metro cúbico de agua de uso doméstico para el cantón San Juan Bosco es de \$1,37 USD y la media a nivel del Ecuador es de \$1,02 USD; mientras que el volumen de consumo promedio por habitante para el Ecuador que se registra en el sitio web de “(agua, 2023)”, indica que del estudio de “*Prácticas Ambientales en los Hogares -2014*”, elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, a través de la respectiva encuesta (ENEMDU) realizada en 30.365 hogares (...), e volumen de consumo mensual por persona es de 10,82 m³; lo cual multiplicado por año representaría un valor de 129,84 m³ agua/año/persona. Con esta información tomamos los datos para calcular el pago de este parámetro de valoración del presente proyecto de la siguiente manera:

- Valor medio por metro cúbico a nivel nacional: \$1,02 USD
- Volumen de consumo por persona a nivel nacional \$129,84 m³ agua /año/persona
- Cantidad estimada de personas en el proyecto fase de exploración avanzada 51 personas:

De acuerdo al enunciado EXPLORCOBRES S.A., considera el pago por la afectación a la producción hídrica del bosque, ya que el agua de consumo doméstico para el campamento se lo obtiene de las fuentes locales y el desbroce de los bosques afectaría a la disponibilidad del recurso hídrico.

De esta manera realizamos el siguiente cálculo:

Demanda de agua en el sector 129,84 m³/persona/año x 51 personas dentro del proyecto = 6621,84 m³/año, ello se multiplica por el valor de \$1,02 USD/m³ = \$ 6754,28 USD.

Valor a cancelar por afectación a la producción hídrica del bosque presente en el área de afectación del EsIA de la fase de exploración avanzada del Proyecto Minero Panantza es de \$ 6754,28 USD.

7.8.2 Productos Maderables y No Maderables del Bosque

Dentro de las especies de interés económico se determinan las siguientes: Bignoniaceae *jacaranda sp*, uva *pouroma minor*, laurel *cordia olliadora*, guaba *inga sp*, bella maría *Vochysia guianensis*, aguacatillo *Persea ferruginea*, chinchaqui *Miconia calvescens*, copal *Dacryoides peruviana*, cedro *Cedrela fissilis*.

Las especies maderables y no maderables en los ecosistemas, que son de interés económico, tienen diferentes precios en el mercado. Para estimar los aportes por el aprovechamiento de las especies maderables y no maderables de procedencia silvestre, es necesario conocer el volumen de madera extraída con valor comercial proveniente de la región, las especies que serán aprovechadas y su valor comercial.

Por entrevistas realizadas a los propietarios de fincas, se observó que no se aprovechan los productos no maderables como resinas, cascara, hojas, orquídeas, bromelias, guaduas o palmas, y tampoco existen áreas destinadas o dedicadas para este tipo de actividad económica.

La estimación de los aportes se obtiene con la aplicación de la siguiente ecuación:

$$Y_m = \sum_{i=1}^n P_i^{mn} Q_i^{mn}$$

Y_m : Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables (\$/año).

P_i^{mn} : Precio de bien i (\$/m³) \$3 USD.

Q_i^{mn} : Volumen de bien i (m³/año).

De la fórmula anterior se desprende que el aporte total por concepto de aprovechamiento de productos maderables y no maderables del área de estudio, lo cual se obtiene de la siguiente manera:

De los cálculos realizados en el inventario forestal, se obtiene un área basal promedio de 6,43 m² y un volumen total promedio de 55,84 m³, los cuales extrapolados al valor por hectárea son de 25,71 m²/ha y 223,36 m³/ha respectivamente

El MAATE fija mediante AM N° 041 la cantidad de USD \$3,00 por concepto de pie de monte por metro cúbico.

Para fines de cálculo y con base en los resultados del inventario forestal se calcula lo siguiente:

Tabla: Calculo de Productos Maderables y No Maderables

Valor de pago	Volumen/Ha (m ³) altura total	Superficie de bosque	Valor de pago
\$3,00	223,36	39,96 ha	\$26776,40

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

El valor total a pagar sería de \$26776,40 USD, como compensación por pérdida de cobertura vegetal.

7.8.3 Productos Medicinales Derivados de la Biodiversidad

Tal como se indica en el Anexo 1 del Acuerdo ministerial 134 en la sección tres, *Valoración de Bienes ambientales, 3.3 Productos Medicinales derivados de la biodiversidad*. E necesario realizar su valoración pues con la identificación de las especies medicinales y los usos que se han determinado, se evidencia la existencia de las mismas. Adicional a esta valoración se basa en el documento “Valoración económica de bienes y servicios ambientales como una herramienta de conservación de bosques Amazónicos” (FALCONÍ, 2015), donde se menciona que “(...) desde el punto de vista médico-genético puede generar un valor de opción de USD \$7/ha al año de acuerdo al trabajo de Ruitenbek (1992). Por su parte Adger et al. (1995) adoptan como valor más probable una cifra muy similar a la anterior de USD \$6,4/ha, aunque dentro de un abanico muy amplio (USD \$1 a \$90/ha), (...)”.

Considerando que lo citado es un estudio realizado para los bosques de la Amazonía, y que mediante el inventario forestal se han registrado especies que tienen uso medicinal adicional al de producto maderable, EXPLORCOBRES S.A., para el presente proyecto concluye que utilizará un valor de \$ 7,00 USD/ha como un valor de opción por el pago o valor voluntario de pago conforme al criterio sugerido en la metodología de valoración de bienes y servicios ecosistémicos por la afectación a la disponibilidad y pérdida de especies de uso medicinal presentes en el área en la que se realizaran las actividades del proyecto, lo cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7-20 Especies de Uso Medicinal

Nombre Científico	Usos
<i>Brosimum alicastrum</i>	Maderable - Medicinal
<i>Celtis schippii</i>	Maderable - Medicinal
<i>Couma macrocarpa</i>	Maderable - Medicinal
<i>Dacryodes peruviana</i>	Maderable - Medicinal
<i>Sapium marmieri</i>	Medicinal - Maderable
<i>Toulicia reticulata</i>	Medicinal - Construcción
<i>Virola sebifera</i>	Medicinal - Maderable
<i>Vismia macrophylla</i>	Medicinal

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De esta manera empleando la consideración del valor por hectárea y la metodología del Acuerdo Ministerial 134, tenemos el siguiente resultado.

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

- Y_{ms} : Aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres (\$/año).
 P_i^{ms} : Precio del bien medicinal silvestre i (\$ USA estimado).
 Q_i^{ms} : Cantidad explotado del bien medicinal.
 i : plantas anuales estimadas.

Precio del bien medicinal: \$ 7,00/ha

Cantidad del bien medicinal (39,96 ha de bosque natural con presencia de especies medicinales)

Los aportes por aprovechamiento de bienes medicinales equivalen a:

$$Y_{ms} = \$ 7,00/\text{ha} \times 39,96 = \$279,72 \text{ USD.}$$

De la fórmula anterior se desprende que el valor estimado total de productos medicinales derivados de la biodiversidad es de \$279,72 USD.

7.8.4 Plantas Ornamentales

Al igual que las plantas medicinales, se procedió a identificar el uso de las especies registradas, donde a través de las entrevistas verbales realizadas se ha indicado que las especies forestales de los bosques de la zona, tienen un uso principalmente maderable; por tal motivo se descartó el aporte como productos ornamentales, además no existe para el área de estudio una referencia de valor económico para este parámetro, por lo tanto, el aporte para este parámetro es \$ 0,00 USD.

Mediante la siguiente ecuación se puede estimar los aportes provenientes de esa actividad:

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

- Y_{ar} : Aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad (\$/año).
 P_i^{po} : Precio de las plantas ornamentales i (0 \$/unidad).
 Q_i^{po} : Cantidad de las plantas ornamentales i (0 unidades/año).

Cantidad vendida de plantas ornamentales: 0

Por lo tanto, los aportes por aprovechamiento de plantas medicinales son \$0,00 USA.

7.8.5 Artesanías

Al igual que para el parámetro de productos ornamentales se determinó un valor de 0,00 dólares por este aporte ya que durante la elaboración del estudio, se pudo consultar el uso de las especies, donde no consta el uso para este parámetro; por tal razón el aporte de este parámetro en el presente estudio es \$ 0,00 USD.

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

Y_{ar} : Aportes por la comercialización de artesanías de origen silvestre (\$/año).

P_i^{ar} : Precio de la pieza i (0 \$/pieza).

Q_i^{ar} : Demanda de la pieza i (0 piezas/año).

Precio de la pieza: \$0 /pieza

Demanda de piezas/año: 0 piezas/año

Los aportes por comercialización de artesanías en dólares por año serían:

$$Y_{ar} = 0 \times 0,00 = \$0,00 \text{ USD/año.}$$

De la formula anterior se desprende que el valor total de artesanías es de \$0, 00 USD.

7.9 Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

Para obtener una estimación total de los aportes por biodiversidad, es necesario hacer una agregación de los aportes obtenidos por el aprovechamiento individual de los distintos bienes y servicios considerados. En términos algebraicos, la estimación está dada por:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^n Y_K$$

Y_{Tb} : Aportes totales de la biodiversidad (\$/año).

Y_K : Aporte de cada componente de la biodiversidad.

Aporte Total Biodiversidad = (Aportes por servicios) + (Aportes por bienes) = (Regulación de gases con efecto invernadero + Belleza Escénica como Servicio Ambiental) + (Agua + Productos maderables y no maderables del bosque + Productos medicinales + Plantas ornamentales + Aportes de Artesanías)

AT = \$ 49950,00 USD + \$0.00 USD + \$ 6754,28 USD+ \$ 26776,40 USD+ \$ 279,72 USD + \$0,00 USD + \$ 0.00 USD

AT = \$83760,40 USD.

Tabla 7-21 Aportes Totales de Bienes y Servicios Ecosistémicos

Tipo de aporte	Componente ambiental	Valor a pagar
		\$USA/año
Aportes por servicios Ambientales	Regulación de gases	49.950,00
	Belleza escénica	0.00
Aportes por Bienes Ambientales	Agua	6.754,28
	Productos maderables y no maderables	26776,40
	Productos medicinales	279,72
	Plantas ornamentales	0
	Aporte por artesanías	0
	Total	

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

7.10 Conclusiones

- Para establecer el valor de pago por la afectación al bosque nativo del área de estudio, se considera aplicar el método de valoración del Acuerdo Ministerial 134 porque los bosques del área de estudio son considerados nativos.
- La superficie identificada con bosque nativo a ser removida por la ejecución del proyecto, es de 39,96 hectáreas de las 110,29 hectáreas del polígono total que se indica en los datos informativos del proyecto.
- En el aspecto de valoración del servicio ecosistémico de belleza escénica y turismo, se ha determinado un aporte nulo, ya que hacia los bosques que existen en áreas circundantes del proyecto, no es posible acceder personal con fines recreativos.
- Se han establecido valores de cero en los parámetros de ornamentales y artesanías ya que el registro de especies se realiza para todos los individuos de 10 cm de DAP y el pago por su remoción ya se considera en el parámetro de productos no maderables.
- De acuerdo al muestreo realizado, se identificaron especies forestales de uso medicinal, lo cual se planteó realizar un pago voluntario por hectárea de bosque a ser removida por la ejecución del proyecto.
- El resultado de la aplicación del Método de Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos aplicada para el presente proyecto de conformidad con el Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 134, establece un valor de \$83.760,40 USD.

7.11 Recomendaciones

- Realizar actividades de rescate de especies forestales de importancia económica y maderable.
- Contar con un vivero para la reubicación de especies rescatadas, las cuales deberán ser empleadas en la repoblación mediante forestación y reforestación de vegetación nativa, en las zonas que se intervengan.



EXPLORCOBRES S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE EXPLORACIÓN AVANZADA DE MINERALES METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE GRAN MINERÍA PARA EL ÁREA OPERATIVA DE LA CONCESIÓN MINERA PANANTZA (CÓDIGO 102212)



GESAMCONSULT CÍA LTDA.
GESTION AMBIENTAL

- Establecer áreas en las que se pueda efectuar la siembra programada de las especies afectadas.
- Para los procesos de revegetación y reforestación implementar un programa de seguimiento, donde se evalúe los resultados adecuados de la actividad.
- Cumplir con el plan de manejo ambiental en cuanto a la gestión de impactos en el aspecto biótico y forestal

7.12 Bibliografía

- Aguirre, Z. (2015). Métodos para Medir la Biodiversidad. En Z. Aguirre, *Métodos para Medir la Biodiversidad*. (pág. 69). Loja: Universidad Nacional de Loja.
- ARCA. (2020). Boletín Estadístico APS. *documento Benchmarking de Prestadores Públicos de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en el Ecuador*, 48.
- FALCONÍ, S. G. (2015). Valoración económica de bienes y servicios ambientales. En S. G. FALCONÍ, *Valoración económica de bienes y servicios ambientales* (pág. 55.56). Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR .
- iagua. (10 de 07 de 2023). *spain smart water summit 2023*. Recuperado el 31 de 07 de 2023, de iagua: <https://www.iagua.es/blogs/andres-martinez/consumo-agua-ecuador>
- MAAE-MAG-PNUD. (2021). *Guía para la Identificación Dendrológica y Anatómica de 29 especies Maderables*. Quito: Ministerio del Ambiente y Agua, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MAATE. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- MAATE. (2015). *Las Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Húmedos*. Quito: Edición Especial N° 272 - Registro Oficial - Lunes 23 de febrero de 2015.
- MAATE. (2022). *Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra*. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- MAE. (2015). *Estadísticas del Patrimonio Natural*. Quito: Evaluación Nacional Forestal.
- Matteucci, S. D., & Colma, A. (1982). *METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/44553298_Metodologia_para_el_estudio_de_la_vegetacion_por_Silvia_D_Matteucci_y_Aida_Colma
- Neill , D., Palacios, W., Cerón, C., & Mejía , L. (1993). Composition and Structure of Tropical Wet Forest in Amazonian Ecuador: Diversity and Edaphic Differentiation Association for Tropical Biology, Annual Meeting, Pto. Rico.
- Palacios, W. A. (2011). *Árboles del Ecuador*. Quito: Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Dirección Nacional Forestal, Proyecto Evaluación Nacional Forestal.
- Pierre Gondard, J. B. (2001). *DINAMICAS TERRITORIALES Ecuador, Bolivia, Perú, Venezuela*. Quito: Printed and made in Ecuador .
- Tropicos.org. (20 de 05 de 2021). *Tropicos v3.2.3*. Recuperado el 20 de 05 de 2021, de Tropicos.org: <https://tropicos.org>