UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de Investigación y Desarrollo previo la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal

TEMA

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL BOSQUE PROTECTOR LA CASCADA COMO ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA FORESTAL EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DEL NAPO. AÑO 2016.

AUTORA

LCDA. MARITZA CIFUENTES MOLINA

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ING. JOSÉ ELÍAS CUÁSQUER, M.Sc.

QUEVEDO – ECUADOR

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Proyecto de Investigación y Desarrollo previo la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal

TEMA

"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL BOSQUE PROTECTOR LA CASCADA COMO ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA FORESTAL EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DEL NAPO. AÑO 2016".

AUTORA

LCDA. MARITZA CIFUENTES MOLINA

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ING. JOSÉ ELÍAS CUÁSQUER, M.Sc.

QUEVEDO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

Ingeniero, Elías Cuásquer Fuel, MSc, en calidad de Director del Proyecto de Investigación:

CERTIFICA:

Que el Proyecto de Investigación titulado **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL BOSQUE PROTECTOR LA CASCADA COMO ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA FORESTAL EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DEL NAPO. AÑO 2016,** previa la obtención del grado académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal de autoría de la Licenciada Maritza del Carmen Cifuentes Molina ha sido revisada en todos sus componentes por lo que autoriza su presentación formal ante el tribunal respectivo.

Ing. Elías Cuásquer Fuel .M.Sc.

Quevedo, diciembre 13 del 2016

AUTORÍA

La Investigación, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones presentadas en este Proyecto de Investigación y Desarrollo previo la obtención del Grado Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

Lcda. Maritza Cifuentes Molina

"El punto de partida para tu nueva vida llega cuando te das cuenta de que puedes aprender cualquier cosa que necesitas para lograr las metas que te has fijado. Esto significa que no hay límites en lo que puedes ser, tener o hacer."

Brian Tracy

DEDICATORIA

Todo esfuerzo se ve recompensado cuando uno se siente respaldado, cuando el apoyo es incondicional, cuando la fortaleza viene de aquellos seres que representan lo más importante en este mundo, en mi mundo,

Porque ustedes representan eso y mucho más en mi vida, mis hijos adorados: Andrea Gabriela, María Fernanda y Luis Alejandro les dedico este trabajo con todo el amor que les tengo.

Maritza

"La educación formal te permite tener una vida decente; la auto educación te permite ganar una fortuna."

Brian Tracy

"Puedes terminar tus estudios fácilmente, pero difícilmente terminarás tu educación."

Brian Tracy

AGRADECIMIENTO

Queridos maestros, que dedicaron tiempo, que compartieron sus conocimientos y me encaminaron al cumplimiento de una meta más en mi vida.

Ing. José Elías Cuásquer, su paciencia y sus consejos durante este proceso de investigación me dieron la motivación necesaria para no quedarme en el camino.

Que decir de ustedes, mis compañeros de aula durante los años de Maestría, cuantos momentos que no se borraran de mi vida.

Para todas y cada una de las personas que compartieron esta gran experiencia, mi más sincero.

Gracias

PRÓLOGO

Este proyecto muestra los distintos hallazgos dados alrededor y como parte de la solución a preguntas específicas generadas alrededor de un problema general: ¿***Cuál es la importancia de valorar económicamente el Bosque Protector La Cascada como una alternativa que permita una gestión sostenible del ecosistema forestal?,*** que buscan dar a conocer los bienes y servicios del ecosistema boscoso del Bosque Protector La Cascada y generar las directrices para un manejo sostenible. El Bosque Protector La Cascada se encuentra ubicado en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, en el cantón El Chaco, provincia del Napo.

El estudio se sustenta en revisión bibliográfica pertinente, así como la determinación de indicadores ecológicos y la identificación como tal de los principales bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada. El marco teórico considera aspectos sobre biodiversidad, bienes y servicios ambientales, sostenibilidad, ecosistemas y sus funciones y aquellos relacionados a especies y la gestión forestal basada en la sostenibilidad. De igual manera, se basa en los conceptos y lineamientos que permiten la valoración económica de los recursos forestales. Como fundamentos teóricos, revisa además los hallazgos dados en varios estudios Latinoamericanos que hacen referencia a la valoración económica de los bienes y servicios ambientales.

La parte práctica y de investigación incluye inventarios forestales en 1.5 has de bosque natural en el Bosque Protector y la posterior valoración económica como tal de los servicios que provee este ecosistema. La metodología y consideraciones para la aplicación de ella pueden replicarse en situaciones similares o pueden ser base de estudios de caso en los cuales se requiera conocer el ecosistema boscoso y los servicios que este provee. Los resultados aportan al conocimiento de las poblaciones arbóreas en la región amazónica y su función para el sostenimiento de la vida de estos ecosistemas amazónicos

además de ofrecer elementos que permitan guiar acciones de manejo y conservación argumentadas y apropiadas en el tiempo con el objeto de mejorar la realidad social, económica y ambiental y procurar el bienestar de los bosques y las gentes que los habitan.

Martha Lucy Mondragón

Dra. Martha Lucy Mondragón
Bióloga Zoóloga
MsC Administración Pública

RESUMEN

El Bosque Protector “La Cascada se encuentra en el oriente de Ecuador, en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, cantón El Chaco, Provincia del Napo, en una superficie de 31.000 ha, se encuentra en la zona de vida bosque húmedo Tropical de la Amazonía y constituye un hábitat prístino de flora y fauna. Su ecosistema forestal almacena una gran cantidad de biomasa, preservando de esta manera su medio físico y biológico, acumulando abundante carbono, mantiene el balance hídrico, la diversidad biológica y las características químico-nutritivas del suelo, considerando además la belleza escénica, catalogados estos como bienes y servicios. Muchos bienes y servicios ambientales producidos por los recursos forestales y que inciden en el bienestar de los seres humanos, en el medio ambiente y en la economía no son comerciales, por lo que carecen de un valor real o no es visible el verdadero rendimiento que producen. La valoración económica del Bosque Protector La Cascada es de 282.908 US con base en una medición cuantitativa y económica específica para cada bien o servicio proveniente de su ecosistema, permitirá verlo como un activo a través de una gestión sostenible evitando su uso indiscriminado.

Palabras clave: Valoración económica, ecosistema forestal, gestión sostenible.

ABSTRACT

“La Cascada” Protected Forest is located in the East of Ecuador, In the Gonzalo Diaz de Pineda Parish, In the Chaco Canton, in the Napo Province. It encompass 31,000 ha. of forest included in the category denominated as Tropical rain forest of the Amazon and is a pristine habitat of flora and fauna. This forest system provides environmental goods and services such as storage of a large amount of biomass, thereby preserving the physical and biological environment, accumulating abundant carbon, keeping the water balance, biodiversity and chemical-nutritional characteristics of the soil, as well as its scenic beauty. Many forest related environmental goods and services that affect the welfare of human beings, the environment and the economy do not have a commercial or economic value, so they have no real recognized value nor is their importance, yield and role obvious. Economic valuation of the La Cascada Protected Forest is the 282.908 US, which is based on specific quantitative and economic measurement for each good or service from its ecosystem, allows us to see it as an asset through sustainable management thus avoiding the indiscriminate use of resources contained therein and guiding the actions that help to protect it for the future.

Keywords: Economic valuation, forest ecosystem, sustainable management

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA i
CERTIFICACIÓN iv
AUTORÍA v
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
PRÓLOGO viii
RESUMEN x
ABSTRACT xi
ÍNDICE DE CONTENIDO xii
ÍNDICE DE TABLAS xv
ÍNDICE DE FIGURAS xvi
ÍNDICE DE ANEXOS xvii
INTRODUCCIÓN xviii
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN
1.1 Ubicación y contextualización de la problemática 2
1.1.1 Ubicación geográfica 4
1.1.2 Ubicación Política 5
1.1.3 Aspectos físicos 5
1.2 Situación actual de la problemática 6
1.2.1 Estructura del bosque 7
1.3 Problema de investigación 8
1.3.1 Problema general 8
1.3.2 Problemas derivados 9
1.4 Delimitación del problema 9
1.5 Objetivos 9
1.5.1 Objetivo General 10
1.5.2 Objetivos Específicos 10
1.6 Justificación 10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO
2.1 Fundamentación conceptual 12
2.1.1 Conceptos económicos 14

2.2 Fundamentación teórica 15
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
3.1 Tipo de investigación 19
3.2 Método de investigación 19
3.2.1 Área Basal 20
3.2.2 Cubicación de árboles individuales 21
3.2.3 Volumen de madera en pie 22
3.2.4 Indicadores ecológicos 22
3.2.5 Densidad relativa 22
3.2.6 Dominancia relativa 23
3.2.7 Índice de valor de importancia 23
3.2.8 Índice de diversidad de Shannon 23
3.2.9 Índice de diversidad de Simpson 24
3.2.10 Valoración económica de los Servicios Ambientales 24
3.2.10.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono) 25
3.2.10.2 Belleza Escénica como servicio ambiental de los bosques 26
3.2.11 Valoración Económica de los Bienes Ambientales 28
3.2.11.1 Agua 28
3.2.11.2 Productos maderables y no maderables del bosque 29
3.2.12 Aportes totales por servicios y bienes ambientales 31
3.3 Población y muestra 32
3.3.1 Población 32
3.3.2 Muestra 32
3.4 Fuentes de recopilación de información 34
3.5 Instrumentos de investigación 34
3.6 Procesamiento y análisis 36
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS
4.1 Inventario forestal e indicadores ecológicos: densidad, diversidad, índice de valor de importancia de las especies presentes en el sitio de muestreo. 38
4.1.1 Área Basal 38
4.1.2 Volumen de madera en pie 39
4.1.3 Indicadores ecológicos 40
4.1.4 Densidad relativa por especie (DR) 40

4.1.5 Dominancia relativa (DmR) 41
4.1.6 Índice de valor de importancia (IVI) 42
4.1.7 Índice de diversidad de Simpson 44
4.1.8 Especies de importancia económica 45
4.2 Principales bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada. 45
4.2.1 Aporte por fijación de Carbono 45
4.2.2 Aportes Belleza Escénica (turismo) 46
4.2.3 Aportes de aprovechamiento por consumo de Agua 47
4.2.4 Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables 47
4.2.5 Aportes Totales por Servicios y –Bienes Ambientales 48
4.3 Contribución de la valoración económica del Bosque Protector La Cascada para una gestión sostenible 48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5.1 CONCLUSIONES 51
5.2 RECOMENDACIONES 53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 54
ANEXOS 57

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I

Tabla 1. 1. Coordenadas Geográficas – Bosque Protector La Cascada.....4

CAPÍTULO III

Tabla 3. 1. Puntos de muestreo Bosque Protector La Cascada - 34

CAPÍTULO IV

Tabla 4.1. Área Basal 38

Tabla 4.2. Altura comercial 39

Tabla 4.3. Volumen de madera en pie / Altura total.....40

Tabla 4.4. Indicadores ecológicos.....43

Tabla 4.5. Índice de Simpson 44

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1.1. Ubicación del Bosque Protector La Cascada – Bosques Protectores del Ecuador....3
Figura 1.2. Ubicación geográfica y política del Bosque Protector La Cascada...4

CAPÍTULO III

Figura 3.1. Bosque Protector La Cascada....33
Figura 3.2. Puntos de muestreo – Bosque Protector La Cascada....33

CAPÍTULO IV

Figura 4.1. Área Basal por especie....39
Figura 4.2. Densidad Relativa por especie....41
Figura 4.3. Dominancia Relativa por especie....42
Figura 4.4 Índice de Valor de Importancia....43

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Certificación Informe URKUND 58
ANEXO 2. Declaratoria de Bosque Protector La Cascada 59
ANEXO 3. Registro Oficial Acuerdo Ministerial 076 60
ANEXO 4. Metodología de Valoración Económica 64
ANEXO 5. Mapas de ubicación 73
ANEXO 6. Tablas de cálculo de volumen por transecto 74
ANEXO 7. Tablas de cálculos de indicadores ecológicos 86
ANEXO 8. Tabla de cálculo de biomasa 97
ANEXO 9. Registro fotográfico 98

INTRODUCCIÓN

La orientación de orden mundial está orientada hacia una economía globalizada que no tiene en cuenta el peligro que supone para la vida, por lo que es necesario el surgimiento de nuevos paradigmas para orientar el desarrollo de las sociedades. Uno de estos paradigmas es el enfoque de "*desarrollo sostenible"*. Es decir se promueve el desarrollo económico, mediante una adecuada "*gestión sostenible.*

La diversidad con que cuenta el Bosque Protector La Cascada se evidencia en la descripción de su estructura boscosa, por lo que la valoración económica de este sistema y los bienes y servicios que se derivan de estos, permiten verlo como un activo, evitando su uso indiscriminado

La investigación realizada demuestra mediante el cálculo de los aportes actuales y potenciales, bienes y servicios ecosistémicos, la importancia de la conservación.

El inventario forestal realizado en 1,5 ha en las que se encontró cobertura de bosque natural, es la base que da paso a la valoración económica de los servicios ambientales identificados: Regulación de gases con efecto invernadero y Belleza escénica y los bienes: agua y productos maderables y no maderables del Bosque Protector La Cascada.

Los aportes totales por biodiversidad serían de 282.908 US (Doscientos ochenta y dos mil novecientos ocho dólares) anuales.

El proyecto de investigación está compuesto de cinco capítulos: el primero describe el marco contextual de la investigación; el segundo contiene la fundamentación conceptual y teórica; el tercero comprende la metodología utilizada y la valoración económica en base a lo establecido por el Ministerio del Ambiente – Ecuador, como requisito establecido en el Acuerdo 076, para

los estudios de impacto ambiental en los proyectos de infraestructura, cuantificación apoyada en la recolección, descripción análisis e interpretación de la información levantada en campo para la construcción del informe de investigación.

El cuarto comprende la exposición, análisis e interpretación de los resultados y finalmente en el quinto se establecen las conclusiones y recomendaciones en función de los objetivos planteados.

Los resultados de este trabajo corresponden a la valoración de cuatro de los múltiples servicios ecosistémicos que entregan los bosques y que deben ser considerados como un punto de partida hacia un esfuerzo sostenido de incorporar la valoración económica como herramienta de información en las decisiones de política ambiental, relacionadas a la conservación, manejo y gestión forestal sostenible de los bosques nativos

La humanidad está llamada a tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo……"

Papa Francisco

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Ubicación y contextualización de la problemática

La orientación del orden mundial va hacia una economía globalizada que no tiene en cuenta el peligro que supone para la vida en un plazo no muy largo, por lo que es necesario el surgimiento de nuevos modelos para orientar el progreso de las sociedades. Uno de estos paradigmas es el enfoque de "*desarrollo sostenible"*. Es decir se promueve el crecimiento económico, pero no a expensas del mal uso o agotamiento de los recursos naturales sino mediante una adecuada "*gestión sostenible."*

En 1987 el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA) reconoce la necesidad de incrementar esfuerzos internacionales en este sentido. Este organismo, en 1988, convoca a un grupo de expertos para formular las bases de un posible acuerdo a escala mundial, que fuese un instrumento jurídico de alcance internacional orientado a la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, particularmente importante en los países ubicados en las zonas tropicales, por ser éstos poseedores de mayor diversidad a nivel mundial.

Sin embargo, a todo lo expuesto existen reparos dentro del proceso que deben ser tomados en cuenta y que son consideradas como dificultades, tales como una carencia de un precio real y un débil reconocimiento de la importancia económica de muchos de los bienes y servicios ambientales, lo que limita el establecimiento de una cuantificación efectiva, considerándose que la carencia de planificación que va desde lo administrativo, a lo social y ambiental afecta a los bosques.

La valoración ambiental se fundamenta en la eficiencia económica y ésta no es suficiente para garantizar la sostenibilidad de los recursos biológicos, por lo que es necesario introducir el criterio de justicia intergeneracional, dado que la destrucción de ecosistemas de especies, de paisajes naturales, de etnias y culturas son procesos irreversibles.

El establecimiento, la planificación y el manejo de las áreas de Bosques y Vegetación Protectores y otras categorías de manejo equivalentes, constituye

en nuestro país una respuesta urgente para mitigar en parte, los efectos ambientales negativos, derivados del uso y abuso indiscriminado de los recursos naturales. La destrucción de la flora y fauna silvestre, la erosión y degradación de los suelos, y la contaminación de los ambientes terrestres, acuáticos y atmosféricos, constituyen algunos ejemplos de las inapropiadas actividades humanas que afectan el ambiente.

El estado ecuatoriano en el Acuerdo 076 del 4 de julio del 2012 en la Metodología para valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos de los bosques y vegetación nativa en los casos a ser removida provee de una herramienta que permite calcular el aporte económico de los bosques.

El Bosque Protector La Cascada es declarado por Petición de Parte mediante Resolución No. 003 del 20 de febrero de 1998 y publicado en el Registro Oficial No. 274 del 12 de marzo de 1978.

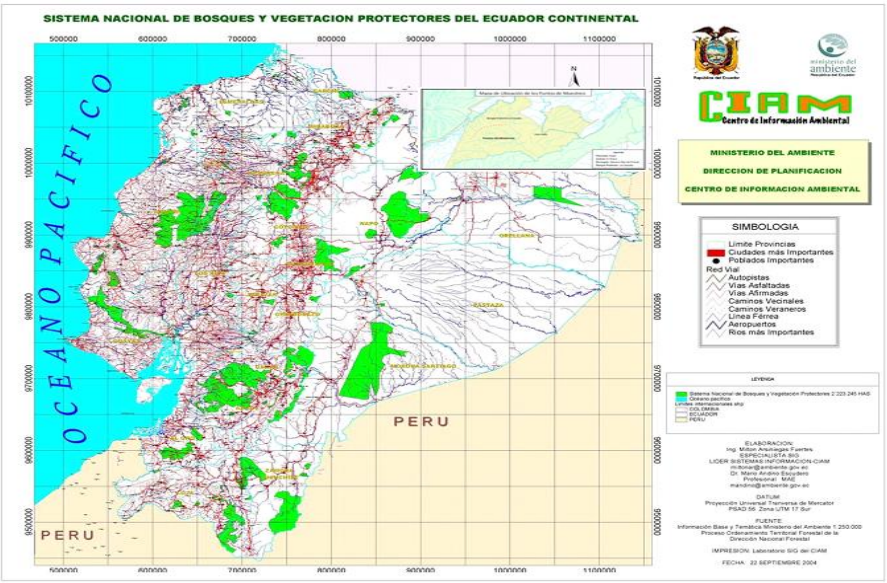


Figura 1.1 Ubicación del Bosque Protector La Cascada – Bosques Protectores de Ecuador

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador

Se encuentra en el oriente del Ecuador, en la Provincia del Napo, en una superficie de 31.000 ha.

1.1.1 Ubicación geográfica

El bosque se ubica dentro de las siguientes coordenadas (PSAD 56 ZONA 18 SUR) de puntos extremos que se encuentran sobre su límite

Tabla 1.1. Coordenadas Geográficas – Bosque Protector La Cascada

	Vértices	Coordenada X	Coordenada Y
	Norte	223791.1008	9997486.4038
	Sur	206337.8437	9973753.9508
	Este	234794.0204	9983811.6612
	Oeste	206337.8437	9973753.9508

Fuente: Consultoría Searth

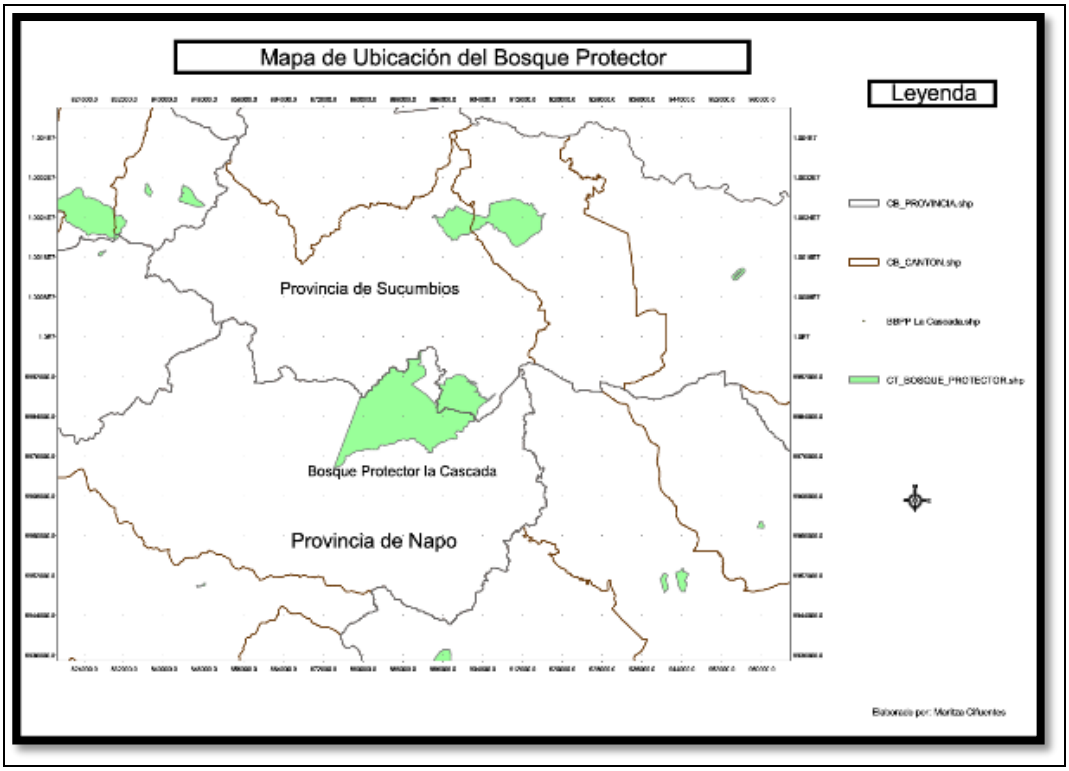


Figura 1.2. Ubicación geográfica y política del Bosque Protector La Cascada

1.1.2 Ubicación Política

Se localiza en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda en el cantón El Chaco. Al Norte el bosque limita con la provincia de Sucumbíos por el Río Quijos. Al Este encontramos el recinto Precooperativa Agrícola Andina y el Río Quijos; al Sur limita con el Parque Nacional Suma Napo Galeras; al Oeste se localiza el recinto Precooperativa Cordillera Oriental a una distancia de 0.5 km al Sur de la población de El Reventador.

1.1.3 Aspectos físicos [1]

El Bosque Protector La Cascada se inicia a los 553 hasta 1.467 m.s.n.m, cuenta con un clima lluvioso tropical en el 67% de su extensión, muy húmedo tropical en un 25%, y en menores porcentajes de su área lluvioso temperado y muy húmedo tropical con temperaturas que van de los 17 a los 23 ºC con una precipitación media anual de 3.323 mm.

Cuenta con una cobertura vegetal natural del 91 % de su área total, con presencia de actividades ganaderas que se realizan en un 7% de la superficie total del Bosque Protector

De manera general podemos decir que uno de los bienes ambientales con el que cuenta el Bosque Protector La Cascada es el agua que se encuentra presenta en el 87% de su superficie con una calidad alta en un 96%-

Como muestra representativa de su flora tenemos: Aliso (*Alnus acuminpta*); Anime (*Dacryoides cupularis*); Achotillo (*Vismia baccífera*); Arrayán (*Eugenia* sp.); Bambulo (*Pterocarpus* sp); Bombóm (*Araliaceae* sp); Cauchillo (*Sapium* sp); Cascarilla (*Cinchona* sp); Caimitillo (*Microphois venulosa*); Canelo (*Nectandra* sp); Cedro (*Cederla Odorata*); Chirimoya de monte (*Rolliza mucosa*); Colca (*Micomia* sp); Guaba (Inga sp); Guabo negro (*Inga cordado-alata*); Guayaba (*Paidium guayaba*); Guasca (*Trema edulis*); Guión (*Pseuldomedia rigida*); Guarumo (*Cecropia* sp).

[1] Caracterización de los Bosques Protectores del Ecuador. Consultora SEEARTH- Eco-Earth Consulting, (2008 - 2009)

Al hacer referencia a su fauna encontramos: Ardilla (*Sciurus granatensis*); Armadillo (*Dasypus novemcinctus*); Banderón (*Myrmecophaga tridáctila*); Chichico (*Saguinus fuscicollis*); Chorongo (*Lagothrix lagothricha*); Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*); Guatusa (*Dasyprocta fuliginosa*); Maquisapa (*Ateles belzebuth*); Mico (*Cebus albifrons*); Mono nocturno (*Aotus* sp); Oso hormiguero (*Tamandua tetradáctila*); Perezoso (*Bradypus variegatus*); Raposa lanuda (*Caluromys lanatus*); Rata de agua chica (*Neusticomys monticolus*); Rata de agua grande (*Ichthyomys* sp); Ratón marsupial (*Caenolestes fuliginosus*); Ratón (*Oryzomys* sp); Zorro (*Caluromys lanatus*) y aves como: Andarríos (*Actitis macularia*); Barbudos (*Capito aurovirens*); Caciques (*Cacicas leucorhamphus*); Carpinteros (*Veniliornis nigriceps*); Chochines (*Cinnycerthia peruana*); Chupadores (*Diglosa glauca*); Cóndores (*Vultur gryphus*); Cotingas (*Ampelion rubrocristatus*); Gallos de la peña (*Rupícola peruviana*); Garzas (*Agretta thula*); Gorriones (*Zonotrichia capensis*); Hormigueros (*Grallaria quitensis*); Loros (*Pionus sordidus*); Mirlos (*Turdus fuscater*); Papamoscas (*Agriornis montana*); Pavas de monte (*Chamaepetes goudotti*); Picaflores (*Colibrí thalassinus*); Picaflores (*Lesbia victoriae*); Quetzales (*Pharomacrus antisianus*); Tangaras (*Anisognathus flavinchu*).

Al Bosque Protector La Cascada se llega desde la parroquia El Reventador a través de una vía de primer orden hacia El Chaco en una distancia de 12,7km hasta llegar al recinto San Rafael y a 450 metros hacia el sur se desciende al Río Quijos y desde aquí utilizando esta vía fluvial mediante una canoa se llega hasta su ingreso.

1.2 Situación actual de la problemática

En términos de economía forestal esta puede ser criticada por el hecho de poner un valor económico a los recursos naturales sin embargo esto permite definir políticas para que mediante estas se puedan tomar acciones encaminadas no solo a su conservación, sino a su recuperación.

La diversidad con que cuenta el Bosque Protector La Cascada es evidente en la descripción de su estructura boscosa y la valoración económica de los

bienes y servicios que provee, permiten verlo como un activo mediante un manejo sostenible, evitando de esta manera su uso indiscriminado.

1.2.1 Estructura del bosque

Las formaciones geobotánicas identificadas son tomadas como referencia de la información contenida en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio del Ambiente, incluidas en las áreas que tienen la categoría de manejo de Bosques y Vegetación Protectores.

La clasificación vegetal se basa en el estudio realizado por Mogollón y Guevara (2004) en el que se proponen las formaciones de Sierra (1999) y el Proyecto Páramo (2001).

Bosque siempre verde piemontano (600–1 300 msnm)

En esta formación vegetal las especies arbóreas no alcanzan gran altura, además, existe una superposición de especies de altitudes menores (Mogollón & Guevara, 2004). La flora más representativa de este tipo de bosque la forman: *Billia rosea* (Hippocastanaceae), *Dacryodes olivifera* (Burseraceae), *Otoba glycycarpa* y *Compsoneura ulei* (Myristicaceae); las tres últimas son abundantes en áreas planas o con pendientes suaves (Foster et al. 2002). También se encuentra *Iriartea deltoidea* (Arecaceae), la especie más importante en la composición de los bosques de la alta amazonía (Mogollón y Guevara 2004). Por debajo de los 1 000 msnm, el dosel no supera los 40 m de altura, es cerrado, con una diversidad que se ubica entre las más altas del mundo, y donde la mayoría de las especies están representadas por un individuo en varias hectáreas ((Mogollón & Guevara, 2004)

Bosque siempreverde montano Bajo (1 300–2 000 msnm)

El dosel mide entre 20–30 m de altura y los troncos de los árboles están densamente cubiertos por helechos y otras epífitas vasculares, al igual que de una capa relativamente delgada e irregular de diferentes musgos (Mogollón & Guevara, 2004). En el límite superior de esta formación (sobre 2000 msnm) están presentes los siguientes géneros montanos: *Weinnmania* (Cunoniaceae);

Brunellia (Brunelliaceae), *Oreopanax* (Araliaceae); mientras que los géneros característicos de tierras bajas (1 300 msnm) son: *Pseudolmedia* (Moraceae), *Symphonia* (Clusiaceae), *Stryphnodendron* (Fabaceae); (Mogollón y Guevara 2004). En las laderas de los valles de los ríos Cosanga y Quijos, a 2 000 msnm, se encuentran grandes poblaciones de *Ceroxylon echinulatum* (Arecaceae); mientras que entre 1 500–1 700 msnm está presente *Dictyocaryum lamarckianum* (Arecacea) que, al parecer, tiene una preferencia por crecer sobre suelos ácidos (Mogollón & Guevara, 2004).

Se encuentra en la zona de vida bosque húmedo Tropical de la Amazonía y constituye un hábitat prístino de flora y fauna. La flora, en especial, tiene características singulares de riqueza, variedad y endemismo, representando un banco de germoplasma importante para el país, cuya diversidad biológica no es conocida en su verdadera magnitud en la actualidad reporta que el Ecuador puede contener el mayor número de especies vegetales por unidad de área en Sudamérica, se estima que existen al menos 20.000 especies de plantas vasculares indicando que los bosques naturales de la cuenca alta del Amazonas son los más diversos del mundo, reportando hasta 300 especies de árboles por hectárea.

1.3 Problema de investigación

La investigación surge a partir de varios cuestionamientos, los mismos que fueron solventados a lo largo del estudio en sus diferentes fases: campo y gabinete.

Las preguntas parten de un problema general, del que se derivan cuestionamientos específicos orientados a la búsqueda de respuestas.

1.3.1 Problema general

¿Cuál es la importancia de valorar económicamente el Bosque Protector La Cascada como una alternativa que permita una gestión sostenible del ecosistema forestal*?*

1.3.2 Problemas derivados

Para conocer el valor económico del Bosque Protector La Cascada y que esto se constituya en una herramienta que permita lograr su sostenibilidad, se plantearon interrogantes que permitieron definir el alcance que tendría la información generada:

- ¿Para qué hacer una valoración económica del Bosque Protector La Cascada?
- ¿Cuáles son los principales bienes y servicios ambientales que provee el Bosque Protector La Cascada?
- ¿Qué indicadores ecológicos permitirán realizar una valoración económica del Bosque Protector La Cascada?
- ¿Qué beneficios podría generar la valoración económica del Bosque Protector La Cascada en una gestión sostenible?

1.4 Delimitación del problema

El estudio se resume de la siguiente forma:

CAMPO:	Ciencias Ambientales
ÁREA:	Conservación Forestal
ASPECTO:	Valoración Económica Bienes y Servicios Ambientales
SECTOR :	Forestal
PROBLEMA:	¿Por qué conocer el valor económico del Bosque Protector La Cascada sería una alternativa para una gestión sostenible del ecosistema forestal?

1.5 Objetivos

En el proceso de investigación se procuró el cumplimiento de los siguientes objetivos.

1.5.1 Objetivo General

Valorar económicamente los bienes y servicios ambientales del Bosque Protector La Cascada como alternativa para la gestión sostenible del ecosistema forestal en el cantón El Chaco, provincia del Napo.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar el inventario forestal en 1.5 ha y determinar los indicadores ecológicos: densidad, diversidad e índice de valor de importancia de las especies presentes en el sitio de muestreo.

- Identificar los principales bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada.

- Determinar la contribución de la valoración económica del Bosque Protector La Cascada para una gestión sostenible.

1.6 Justificación

Desde la perspectiva del enfoque de la economía ecológica, el manejo de los recursos biológicos debe basarse en su conservación lo que implica cambios en los sistemas de valores.

La valoración económica de bienes y servicios ambientales pretende poner al mismo nivel un ecosistema forestal con cualquier otro bien o servicio que un individuo esté dispuesto a sustituir por el que está siendo valorado. Dichos procesos de valoración ayudan a incrementar el nivel de preocupación y conocimiento sobre estos, determinando el potencial económico del bosque de acuerdo al marco legal vigente.

Considerar la gestión sostenible como una alternativa, mediante el pago de bienes y servicios ambientales, puede contribuir al mantenimiento de la biodiversidad en una dualidad ecológica y social.

"La tierra provee lo suficiente para satisfacer las necesidades de cada hombre, pero no la codicia de cada hombre"

Mahadma Gandhi

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación conceptual

A continuación se presentan los conceptos más relevantes utilizados en el trabajo de investigación.

•***Bienes Ambientales:*** Los Bienes ambientales son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso, como madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, entre otros, que son utilizados por el ser humano para su consumo o comercialización. (Arias, 2016)

•***Biodiversidad:*** o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes. (Edward, 1929)

•***Diversidad Ecosistémica:*** Es la más difícil de definir por la amplitud de la temática de los trabajos que se engloban bajo este término. Según MARGALEF (1991) es la diversidad medida en los ecosistemas. Tan extensa definición muestra a la diversidad ecosistémica como un descriptor poco preciso que, según palabras de su autor, se refiere tanto al número de especies presentes como a su abundancia relativa. Otros investigadores reducen la amplitud de este concepto, dividiendo en dos grandes grupos las definiciones posibles. Por un lado, se define como la variedad de hábitats que suceden dentro de una región o el mosaico de teselas que configuran un paisaje. Pero por otro, también se refiere a la interacción entre las especies y a la variedad de procesos funcionales en un ecosistema. Ambos grupos hablan indudablemente de que tanto la composición, la estructura como la función de un ecosistema determinan la biodiversidad de un área. (Castro Parga, 2005)

•***Especies:*** Grupo de organismos muy parecidos entre sí de la misma forma que lo fueron sus antepasados. Es la unidad taxonómica fundamental y tiene nomenclatura binomial (dos nombres): el primero es el nombre genérico y el segundo es el específico. Las especies similares y relacionadas se agrupan dentro del mismo género. Ha sido el problema biológico más discutido en taxonomía, siendo el grupo fundamental de toda clasificación. (Barla Galván)

•***Funciones Ecosistémicas:*** "Un subconjunto de las interacciones entre los procesos y estructuras ecosistémicas que sustentan la capacidad de un ecosistema para proveer bienes y servicios" (TEEB, 2010) (Ferrer, La Roca, & Gual, Febrero 2012)

•***Inventario Forestal:*** Los inventarios forestales constituyen la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y de la copa, por ejemplo). En términos cuantitativos, el inventario determina el número de especies por unidad de área y las variables dasométricas, como dap, altura comercial y altura total de los individuos inventariados. (Pinelo, 2004)

•***Bosque nativo*****:** Ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos. No se considera como bosque nativo a formaciones pioneras y a aquellas formaciones boscosas cuya área basal, a la altura de 1,30 metros del suelo, es inferior al 40% del área basal de la formación boscosa nativa primaria correspondiente. (Ministerio del Ambiente, 2012)

•***Servicios Ambientales:*** Tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad

al consumidor. Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, suelos e hídrica. (Arias, 2016)

•***Sostenibilidad:*** La definición que figura en el Informe Brundtland, elaborado por la citada Comisión, es la siguiente: «[...] es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.» (Luffiego García & Rabadán Vergara, 2005)

•***Gestión Forestal Sostenible:*** La define como un concepto dinámico en evolución que tiene por objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de todos los tipos de bosques, en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Consta de siete puntos característicos: (i) extensión de los recursos forestales; (ii) diversidad biológica forestal; (iii) salud y vitalidad de los bosques; (iv) funciones productivas de los recursos forestales; (v) funciones de protección de los recursos forestales; (vi) funciones socioeconómicas de los bosques; y (vii) marco normativo, institucional y de políticas. (Fuente: ONU 2008, Resolución 62/98) (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2009)

2.1.1 Conceptos económicos

•***Valor económico***: Es un concepto antropocéntrico o utilitario (basado en la utilidad que genera un bien o servicio al ser humano). Es el bienestar que se genera a partir de la interacción del sujeto (individuo o sociedad) y el objeto (bien o servicio) en el contexto donde se realiza esta interrelación. (Ministerio del Ambiente Perú, 2015)

2.2 Fundamentación teórica

En la actualidad existen varios estudios que hacen referencia a la valoración económica de los bienes y servicios ambientales. En Latinoamérica en países como Costa Rica, Colombia, Uruguay, Argentina por nombrar algunos.

Resultan interesantes investigaciones que indican que:

“La problemática que presenta el recurso hídrico en la actualidad, ha incentivado la conservación y protección de este servicio ambiental, para asegurar su abastecimiento futuro en calidad y en cantidad. Los mecanismos de Pago por Servicios Ambientales (PSA), basados en la teoría de las externalidades económicas, son una solución que puede permitir que en zonas con altas densidades de crecimiento logre un desarrollo sostenible y aumente el valor de los recursos naturales escasos permitiendo mejorar su protección. El PSA se financia con lógica de mercado, a través de cobros a los demandantes de servicios ambientales y pagos por actividades verificables a los productores o protectores de dichos servicios, lógica que es opuesta a las subvenciones y donaciones. El mecanismo de PSA consiste en coordinar flujos financieros producidos a través de tarifas e impuestos, de manera que los demandantes satisfagan sus necesidades a cambio de un precio que responda a su costo de oportunidad y que a su vez este precio sea suficiente para que el oferente cubra como mínimo sus costos de producción y se tomen las medidas para que se conserve el recurso sostenidamente. En este contexto, esta tesis desarrolla un detenido análisis de los esquemas empleados en cuatro proyectos de América Latina: El Chaco y Pimampiro en el Ecuador, los casos de Heredia en Costa Rica y del Municipio de Achuapa en Nicaragua. Estos proyectos han sido desarrollados para aplicar PSA para el recurso hídrico. Sobre la base de estos cuatro proyectos se realiza un contraste de las metodologías utilizadas para identificar cuál puede ser la más aconsejable para el cálculo de los valores, a más de proponer un modelo matemático que trate de analizar y capturar las principales variables y condiciones económico-ambientales que permita determinar precios y valores eficientes para el PSA de agua en comunidades pequeñas del Ecuador” (Encalada Romero, 2006).

Así también que:

“Las culturas originarias o indígenas poseen una cosmovisión que las liga profundamente a los ecosistemas naturales. Ambos se encuentran bajo constante amenaza de desaparecer debido a las diferentes presiones que la llamada cultura occidental ejerce sobre ellos por el uso de los recursos, crecimiento de la población mundial y necesidades económicas, todo ello, en un contexto de creciente escasez. La presente investigación se adscribe bajo los preceptos de la economía ambiental, en el contexto de los bienes y servicios ecosistémicos, la cual busca determinar el valor que los ecosistemas y su área de influencia tienen para la sociedad y aportar de esta manera a la toma racional y justa de las decisiones sobre su uso o conservación productiva. Se estudia el ecosistema Sistema de Humedales Altoandino, lugar íntimamente ligado a la tradición oral aymara a través de una leyenda ancestral, la cual es registrada y valorada por ecoturistas a través del método de Valoración Contingente. Se concluye que de no protegerse este humedal o de destinarse a otros usos productivos distintos del ecoturismo etno-cultural, la cultura aymara se vería afectada con la perdida de parte de su patrimonio cultural inmaterial y parte de su propia cosmovisión referencial en la relación naturaleza-cultura, haciéndose urgente la salvaguardia de los valores culturales y ambientales que permitan su desarrollo contemporáneo, de acuerdo a sus propias formas de vida y la protección de la naturaleza. Palabras clave: Ecosistema Sagrado, Aymaras, Humedales, Laguna Roja, Leyenda, Servicios Ecosistémicos Culturales, Turismo Sustentable, TIE, Ecoturismo, Etnoturismo, Valoración Contingente, Pago por Servicios Ambientales”. (Joignant, 2014)

Esta investigación demuestra la importancia de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, mediante el cálculo de los bienes y servicios ecosistémicos actuales con los que cuenta el Bosque Protector La Cascada.
Para determinar el aporte económico de un patrimonio natural existen varias dificultades que hay que enfrentar y que limitan la generación de la información necesaria para la cuantificación de los aportes partiendo desde la disponibilidad de una información cuantitativa que muestre los niveles de aprovechamiento de esos bienes y servicios, la utilización que se dan a los

mismos, la inexistencia de un precio estable, (depende de la región) el débil reconocimiento de la importancia económica de muchos bienes y servicios ambientales.

Las primeras valoraciones realizadas en el país utilizando la metodología propuesta por el Ministerio del Ambiente se las realizaron en varios proyectos de explotación minera y petrolera.

Una de ellas es el “Inventario Forestal y Valoración Econosistémica, Área Minera El Reventador, Código 402996, en los Bloques Sinclair, Bolívar Dashino y Amazonas”.

También está la “Reevaluación al Estudio de Impacto Ambiental Expost del Campo Bermejo y Oleoducto Bermejo-Lumbaqui, para la inclusión de la Estación Lumbaqui, la construcción de la plataforma BE-4, perforación de 5 pozos de desarrollo y construcción de la vía de acceso; para la ampliación de la plataforma Bermejo Este X-1 y la perforación de 3 pozos de desarrollo”.

Se incluyen dentro de estos ejemplos al “Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental para la perforación del pozo exploratorio Amilcar Espinel Díaz (AED-1), y su vía de acceso-fase exploratoria y de avanzada”

Estos estudios tienen en común que no fueron valorados todos los componentes que constan en la metodología sino aquellos que podían ser evaluados en las áreas a ser intervenidas únicamente.

En la actualidad la valoración económica es un componente de los Estudios de Impacto Ambiental, siendo parte importante de la misma, tornándose un requisito para su presentación.

"El crecimiento económico y protección del medio ambiente no son compatibles. Son los lados opuestos de la misma moneda, si buscas prosperidad a largo plazo"

Henry Paulson

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo documental, descriptivo y correlacional. El informe de investigación realizado se basó en la estructura establecida por la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para el programa de maestría formado por cinco capítulos.

La metodología de la investigación contribuyó al desarrollo del análisis e interpretación de los resultados, discusión de la información para finalmente proceder con la elaboración de las conclusiones y recomendaciones en función de los objetivos específicos y de esta manera contribuir con soluciones al problema plantado.

3.2 Método de investigación

En el presente trabajo se aplicó el enfoque cuantitativo en la investigación científica, ya que en el proceso de investigación se recolectó, analizó y vinculó datos que respondieran al planteamiento del problema, partiendo de un inventario forestal que nos permitirá obtener los datos necesarios para proceder con la valorización ecosistémica del Bosque Protector La Cascada.

La información levantada en la fase de campo corresponde a procesos de medición y estimación de variables cualitativas e identificación de las variables cuantitativas de los individuos (árboles) dentro de las unidades de muestreo para conocer el estado y estructura del bosque y de esta manera realizar un análisis de la situación actual.

Los datos tomados en 15 transectos de 1000 m^2 de 100 por 10 metros, fueron diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm y la altura total (rama más alta del árbol) el trabajo se realizó con apoyo de personas residentes de la zona, esto permitió tener el nombre común (local) de las especies para posteriormente establecer su nombre científico.

La valoración de los bienes y servicios ambientales del Bosque Protector La Cascada se la realizó en 1.5 ha realizado que corresponden al 1% para un área de 280 ha que podrían ser potencialmente intervenidas en un proyecto de infraestructura, utilizando la metodología que para esto tiene el Ministerio del Ambiente del Ecuador como anexo al Acuerdo 076, en sus artículos 1 y 2 [2].

Los Bienes ambientales que constan en el documento de la metodología para valorar los bienes ambientales constan: el agua, productos maderables y no maderables del bosque, productos medicinales derivados de la biodiversidad, plantas ornamentales y artesanías, sin embargo de esto se consideraron únicamente aquellos que representan un alto impacto dentro de los estudios que permiten la consecución de licencias ambientales y que se encuentran en el Bosque Protector la Cascada.

Los datos recopilados en el proceso del inventario forestal del Bosque Protector La Cascada permitieron obtener:

3.2.1 Área Basal

Es el área de la sección del árbol donde se toma diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.30 m)[3] y está directamente relacionada con el volumen del árbol, se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi(D)^2}{4}$$

[2] **Art.** 1.- Reformar lo establecido en el artículo 96 del Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 316 de Registro Oficial Suplemento 2 de 31 de marzo del 2003, por lo siguiente:
En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales".
Art. 2.- Incluir en el Acuerdo Ministerial 041 publicado mediante Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto del 2004, el siguiente artículo:
"Artículo 4.- Para fines de establecer los costos de valoración por la cobertura vegetal a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método valorativo establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

[3] Medida técnica utilizada de manera universal

Donde

AB = Área Basal

D = DAP (Diámetro a la altura del pecho = 1.30 m) π = 3.1416

La fórmula resumida sería:

$AB = 0.7854 (D)^2$

Donde:

AB = Área Basal

0.7854 = División de π (3.1416)/4

D = DAP^2 (Diámetro a la altura del pecho = 1.30 m))

3.2.2 Cubicación de árboles individuales

El volumen individual de los árboles en pie se calculó de la siguiente manera:

V = AB * H * Ff

Donde:

V = Volumen del árbol en m^3

AB = Área basal en m^2

H = Altura total

Ff = Factor de forma 0,7 (latifoliadas).

Factor de forma.- Es el valor diferencial entre los diámetros de la base y el de la parte superior del árbol, este valor es de 0,7 para latifoliadas[4] y 0,5 para coníferas[5].

[4] Término que describe a la mayoría de las especies de árboles y arbustos anuales, bianuales y perennes, cuya característica es presentar hojas anchas en su base y de punta fina cuyos bordes pueden ser serrados o lisos

[5] Árboles o arbustos altamente ramificados con hojas simples, lineales aciculares (como aguja) o en forma de punzón. Su semilla se encuentran en estructuras especializadas llamadas conos.

3.2.3 Volumen de madera en pie

El mecanismo dasométrico para conocer el volumen de los árboles en pie, consiste en convertir, mediante las fórmulas antes descritas, los datos de DAP (Diámetro a la altura del pecho) y altura tomados en campo, en metros cúbicos, como base para los demás cálculos del estudio.

Para establecer la relación entre esas características del árbol y su volumen existen varios métodos, pero el que se utiliza con regularidad es el que se conoce como Factor de forma.

El volumen de un árbol (V) puede expresarse por el producto entre su Área Basal (AB), su altura (h) y el factor forma (Ff):

V = AB x h x Ff

Donde
AB= 0,7854 (π /4) x Dap^2
H= Altura del árbol
Ff= Factor de forma 0,7

3.2.4 Indicadores ecológicos

Un indicador ecológico es un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas que permiten resumir información relevante en referencia a algún aspecto específico, pudiendo tratarse de un aspecto específico o de la agrupación de datos de varios elementos

3.2.5 Densidad relativa

Es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área. Se determina con la siguiente fórmula.

$$\text{Densidad relativa (DR)\%} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} x100$$

3.2.6 Dominancia relativa

Es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Dominancia relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} x100$$

3.2.7 Índice de valor de importancia

Representa una medida de la dominancia de una especie en relación con la totalidad de especies registradas en un muestreo; puede ser indicativo del éxito ecológico de una especie evaluada. Se lo determina con la siguiente fórmula:

Índice de valor de importancia (IVI) % = DR+DnR

3.2.8 Índice de diversidad de Shannon

El Índice de Shannon refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes en el área de estudio y su abundancia relativa. Conceptualmente es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Pla, 2006). Su cálculo se realiza en función del sumatorio parcial de los distintos individuos de cada especie encontrada en relación al número total de especies.

$$H = \sum_{i=1}^{S} (\text{Pi})(\log_2 Pi)$$

Donde:

H = Índice de Shannon

S = Número de especies

Pi = Proporción del número total de individuos que constituye la especie i

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio.

3.2.9 Índice de diversidad de Simpson

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos de la población extraídos al azar sean de la misma especie; valores altos indican dominancia de alguna especie. Para medir la diversidad se utiliza el complementario del índice de Simpson, ya que varía de 0 a 1 indicando valores próximos a 1 mayor diversidad (Cañella, Del Río, Montes, & Montero, 2003)

El índice de Simpson se calcula con la siguiente expresión:

$$IDS = 1-\Sigma(n)(n-1)/NI(NI-1)$$

Donde:

IDS = Índice de Diversidad de Simpson

n = Nùmero de individuos de la especie

NI = Nùmero total de individuos de la muestra

3.2.10 Valoración económica de los Servicios Ambientales [6]

Los cálculos de valorización de los servicios ambientales, considera la regulación de gases con efecto invernadero y belleza escénica.

[6] Acuerdo 076 del 4 de julio del 2012.metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los casos a ser removida. Ministerio del Ambiente. Ecuador

3.2.10.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Existen algunos requerimientos básicos para realizar la estimación de los aportes por el servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero. Por un lado, se debe conocer la cantidad de C almacenado ton/ha y las tasas de fijación (ton/ha/año) que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la zona de estudio. También es necesario conocer el precio ($/ton) que se puede cobrar por la remoción de CO2 de la atmósfera mediante la fijación de carbono el servicio de fijación de gases con efecto invernadero. En este caso se aplicarán los valores en el mercado voluntario de carbono o carbono neutro.

Adicionalmente se necesita saber el total de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases.

Estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los aportes por la regulación de gases efecto invernadero se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_c P_c Q_i^c {}_c N_i^c \qquad \text{(ec. 6.1)}$$

Donde:

Y_c : Aportes por la fijación de carbono ($/año)

P_c : Precio (¢/ton) del carbono fijado

Q_{i^c} : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)

N_{i^c} : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

i: Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

Tabla 3.1 Cálculo de Fijación de Carbono

$Y_c = \sum_{i=1}^{n} P_c Q_c N_i$			
Y_c= Aportes por la fijación de carbono ($/año)			
P_c= Precio ($/ton) del carbono fijado			
Q_c= Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)			
N_c= Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono			
Y_c=	**P_c** $/ton	**Q_c** ton/ha/año	**N_c** Ha
Y_c=			
Y_c=			

3.2.10.2 Belleza Escénica como servicio ambiental de los bosques

El servicio ambiental de belleza escénica no es cuantificable; por lo tanto, no es posible monitorear un volumen o cantidad específica del servicio. Ante la imposibilidad de ofrecer o mercadear una cantidad física de este servicio, no es posible tener un precio de mercado específico. Sin embargo, para estimar los aportes es necesario contar con un valor monetario concreto que cada turista deberá pagar.

Existen preliminarmente dos maneras de determinar este valor. Por un lado, mediante la disposición de pago[7] que el turista tiene que hacer por el disfrute de la belleza escénica que posea un determinado ecosistema. 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. Otra manera de acercar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para el ente administrativo mantener la calidad del servicio de belleza escénica que brinda el ecosistema. Este es un costo administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

[7] La disposición de pago es la cantidad de dinero que se está dispuesto a pagar por la obtención de un bien o servicio.

Una vez que se cuenta con un valor monetario (precio) para el disfrute de la belleza escénica de un ecosistema determinado, es necesario cuantificar el número de turistas que disfrutan de ese servicio. Los turistas pueden ser nacionales o extranjeros. Esta separación es importante debido a que el turista nacional contribuye de manera indirecta (mediante el pago de impuestos) para la conservación de los ecosistemas; mientras que el turista extranjero toma como algo ya establecido la belleza escénica de los ecosistemas, por lo cual no asume costos indirectos adicionales para conservarla ni protegerla.

Hecha esta separación entre el turista nacional y el extranjero, la estimación de los aportes derivados del servicio ambiental de belleza escénica de los ecosistemas está dada por la ecuación:

$$Y_{be}\ P_{beE}Q_{beE}\ P_{beN}Q_{be\,N}Y_{be}\ P_{beE}Q_{beE}\ P_{beN}Q_{bN}$$

Y_{be}: Aporte por belleza escénica en turismo ($/año)

$P_{be\,E}$: Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

$P_{be\,N}$: Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)

$Q_{be\,E:}$: Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

$Q_{be\,N}$: Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

Tabla 3.2 Cálculo Aportes Belleza Escénica

$Y_{be} = P_{beE}Q_{beE} + P_{beN}Q_{be\,N}$				
Y_{be}: Aporte por belleza escénica en turismo ($/año)				
P_{beE} : Valor monetario pagado por turistas extranjeros para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)				
P_{beN} : Valor monetario pagado por turistas nacionales para el disfrute de belleza escénica ($/persona/año)				
Q_{beE} : Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)				
Q_{beN} : Cantidad de turistas nacionales (persona/año)				
Ybe:	P_{beE}	Q_{beE}	P_{beN}	Q_{beN}
Ybe:				
Ybe:				

3.2.11 Valoración Económica de los Bienes Ambientales

En la metodología del Ministerio del Ambiente (2012) se consideran varios bienes, sin embargo los cálculos que se presentan en esta investigación hacen referencia únicamente al agua y los productos maderables (Anexo 4).

3.2.11.1 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 para ($/$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:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{n} P_a Q_{ia} \qquad \text{(ec.6.3)}$$

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

P_a : Precio del agua como insumo de la producción ($/m^3)

Q_{ia} : Demanda de agua en el sector *i* (m^3/año)

Tabla 3.3 Cálculo Aportes por el aprovechamiento del agua

$Y_a = \sum_{i=1}^{n} P_a Q_{ia}$		
Y_a : Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)		
P_a : Precio del agua como insumo de la producción ($/m^3)		
Q_i^a : Demanda de agua en el sector *i* (m^3/año)		
Y_a	P_a	Q_i^a
Y_a		
Y_a		

En el caso del sector doméstico, aunque no usa el agua para actividades productivas, su consumo implica el pago respectivo. Por lo tanto, el sector doméstico también está considerado en la ecuación anterior.

Cuando el desbroce involucre afectación a fuentes hídricas que constituyen regadíos de cultivos, el análisis incluirá la demanda de agua por tipo de cultivo por año.

3.2.11.2 Productos maderables y no maderables del bosque

Los **pfnm** (productos maderables y no maderables) son definidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como “los bienes de origen biológico (distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal) y los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques”.

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.

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

$$Y_m \; P_i^{mn} Q_i^{mn} \qquad \textit{(ec.6.4)}$$

Donde:

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

P_i^{mn}: Precio de bien *i* ($/m^3)

Q_i^{mn}: Volumen de bien *i* (m^3/año)

Tabla 3.4 Cálculo Aportes por el aprovechamiento de productos maderables

$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i^{mn} Q_i^{mn}$		
Y_m: P_i^{mn} Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)		
P^{mn} P_i^{mn} Precio de bien *i* ($/m^3)		
Q_i^{mn}: Volumen de bien *i* (m^3/año)		
Y_m	Q_{beE}	P_i^{mn}
Y_m		
Y_m		

3.2.12 Aportes totales por servicios y bienes ambientales

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:

$$Y_{Tb} \; Y_K \qquad \textit{(ec.6.9)}$$

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

Y_K: Aporte de cada componente de la biodiversidad

Tabla 3.5 Cálculo Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales de la Biodiversidad

$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K$				
Y_t= Aportes totales de la biodiversidad ($/año)				
Y_c= Aportes por fijación de carbono				
Y_{ba}= Aporte por belleza escénica en turismo ($/año)				
Y_a= Aportes por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)				
Y_m= Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)				
Y_{tb}=	**Y_a**	**Y_m**	**Y_{be}**	**Yc**
Y_{tb}=				
Y_{tb}=				

La aproximación de Y_{Tb} depende de la disponibilidad de información tanto en los volúmenes comerciados como con los precios establecidos. Cuanto mejor y más amplia sea la información, la estimación de los aportes derivados de la biodiversidad será más representativa.

3.3 Población y muestra

A continuación se presenta la población y muestra tomadas en cuenta en el trabajo de investigación.

3.3.1 Población

La información requerida fue levantada en un área del Bosque Protector La Cascada que presenta mayor cobertura boscosa sin intervención, permitiendo la determinación de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales existentes en su ecosistema forestal.

3.3.2 Muestra

El inventario forestal se realizó en 1,5 ha en 15 parcelas de 1000 m^2 de 100 por 10 metros, lo que permitió cubrir una mayor densidad. Con este muestreo se puede asegurar que los datos tomados son representativos de la población total.

Los datos tomados incluyen: diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm y la altura total (rama más alta del árbol). En cada parcela se determinó su estructura, cobertura y densidad mediante un muestreo aleatorio simple que permite el establecimiento de lo que indica la metodología de que deberá ser en un área de bosque primario.

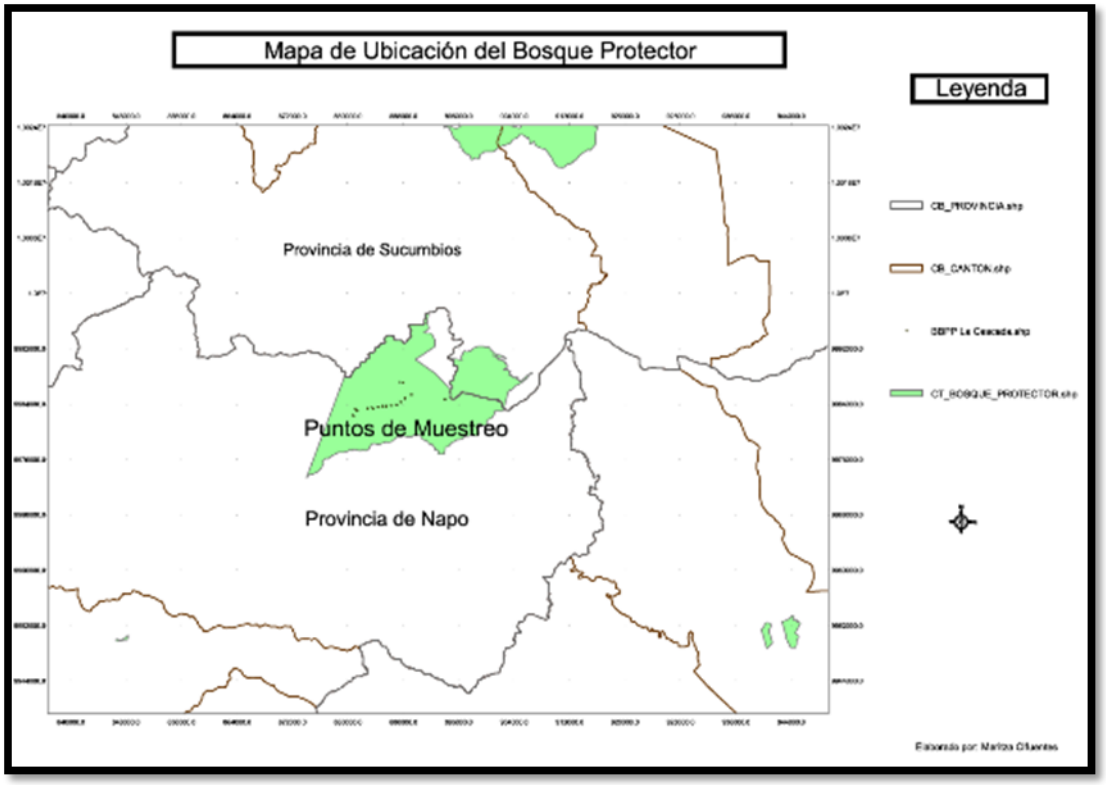


Figura 3.1. Bosque Protector La Cascada

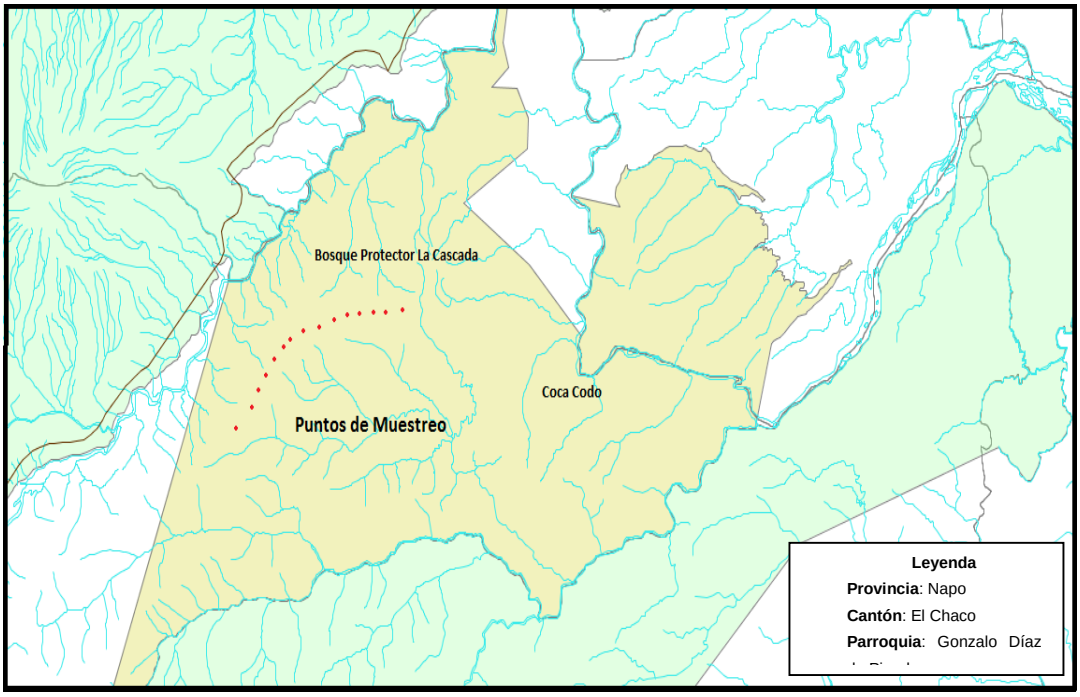


Figura 3.2. Puntos de muestreo – Bosque Protector La Cascada

Tabla 3.6 Puntos de muestreo Bosque Protector La Cascada

Transecto	Coordenadas Geográficas		Altitud m.s.n.m.	Área m^2	Tipo de Bosque	Muestreo
	N	E				
1	9987209	887984				
2	9985411	889195				
3	9984911	888320				
4	9984349	887632				
5	9983973	887069				
6	9983848	886257				
7	9983723	885569			Bosque siempre	
8	9983723	885069	1,747	1,000	verde montano	Cuantitativo
9	9983598	884381			bajo	
10	9983411	883693				
11	9983411	882880				
12	9983286	881317				
13	9983098	881317				
14	9982410	880880				
15	9984786	894072				

3.4 Fuentes de recopilación de información

La identificación de los principales bienes y servicios ambientales que provee el Bosque Protector a Cascada se inicia con referencias bibliográficas y mapas de bosques del área en estudio. El análisis de la información geográfica disponible permitió la determinación de potenciales sitios de muestreo, considerándose aquellas áreas cubiertas con bosque natural.

3.5 Instrumentos de investigación

El trabajo de campo, implicó el recorrido por el Bosque Protector la Cascada, la observación directa y la toma de datos, mediante el levantamiento de información dendrológica y dasométrica necesarios para proceder con los cálculos que permitan una evaluación del estado de conservación del bosque.

El inventario forestal se lo realizó en un área representativa del Bosque Protector con cobertura de bosque natural como lo establece el Acuerdo Ministerial 076 para realizar los cálculos para la determinación de la Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales. Es importante establecer que, para el procesamiento de datos requeridos, únicamente se consideraron las áreas de bosque primario poco intervenido que brinda servicios ambientales

por concepto de captura y almacenamiento de carbono y la sumatoria del área basal de las especies maderables y no maderables con un DAP mayor a 10 cm.

Fotografía 1
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 2
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 3
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 4
Marcaje de árboles - B.P. La Cascada

Fotografía 5
Marcaje de árboles – Fin de parcela

Fotografía 6
Estructura de bosque intervenido

Fotografía 7
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 8
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Imagen 1 Toma de datos - Bosque Protector La Cascada

3.6 Procesamiento y análisis

Los datos cuantitativos fueron ingresados y procesados con el uso de la hoja de cálculo Microsoft Excel 2010 que permitiría realizar los gráficos que se presentan en el acápite de resultados y que fueron utilizados para el correspondiente análisis, en consideración al cumplimiento de los objetivos planteados.

Quise cambiar al mundo y nada cambió. Cambié yo y cambió todo.

Anthony de Mello

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Inventario forestal e indicadores ecológicos: densidad, diversidad, índice de valor de importancia de las especies presentes en el sitio de muestreo.

El inventario forestal además de ser un indicativo del estado del bosque en el caso de la valoración económica, se constituye en una herramienta que permite la caracterización del bosque, su estado de conservación y en el caso específico de esta investigación nos provee de información importante sobre la disponibilidad de especies maderables. La toma de datos en el sitio de muestreo permitió conocer la presencia de 909 individuos de 143 especies, contenidas en 52 familias.

Como parte integrante del inventario forestal se incluyó en la investigación cálculos estadísticos como indicadores ecológicos, permitiendo la determinación de la estructura y composición del bosque.

4.1.1 Área Basal

El área basal de la información obtenida en campo se presenta en la Tabla 4.1 y figura 4.1.

Tabla 4.1. Área Basal

Sector	DAP M	Área Basal/árbol m^2	Área Basal/hectárea m^2
La Cascada	0,24	0,06	34.68

El promedio del Área Basal por árbol es de 0,06 m^2, al ser extrapolado a una hectárea tenemos 34,68 m^2, en 881 Individuos con DAP igual o mayor a 10 cm en 15 transectos, determinándose que el área de bosque inventariado cuenta con una buena estructura arbórea.

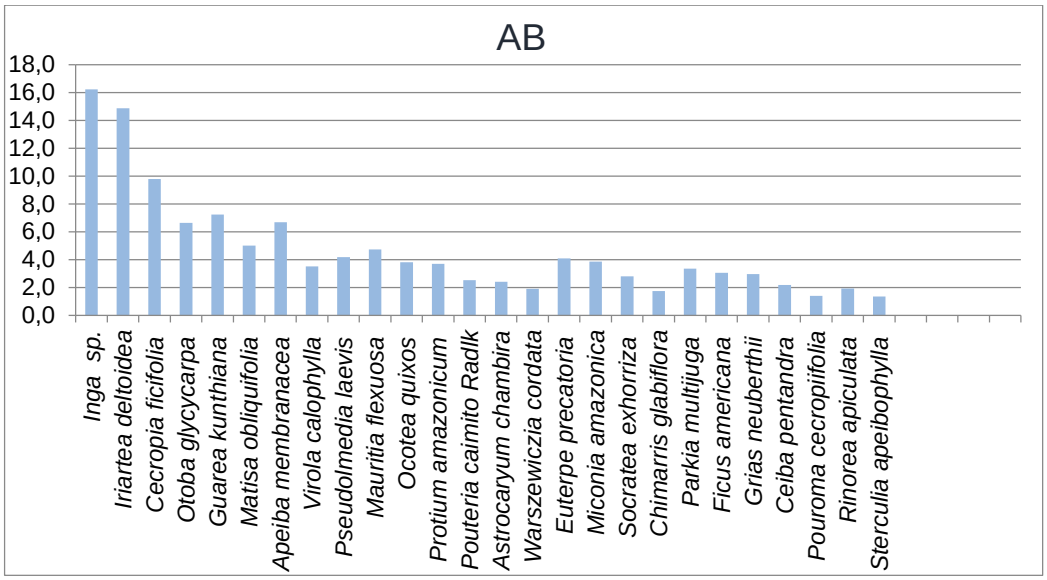


Figura 4.1. Área Basal por especie

4.1.2 Volumen de madera en pie

Tabla 4.2. Altura comercial

Sector	Altura Comercial Promedio (m)	Altura Total Promedio (m)
La Cascada	12	17

La altura comercial se estimó con fines estadísticos y para el cálculo del volumen se utilizó la *altura total* del árbol.

La altura comercial promedio en los transectos del Bosque Protector La Cascada es de 12 m y la altura total promedio es de 17 m.

Los resultados obtenidos en relación a los volúmenes de madera en pie, con altura total, se muestran a continuación:

Tabla 4.3. Volumen de madera en pie / Altura total

Trancecto	DAP m	AB	Altura	Ff	VOL m3	VOL/ha
1	0,31	31,55	14,94	0,70	40,88	408,79
2	0,30	41,53	24,77	0,70	79,92	799,20
3	0,26	35,31	22,33	0,70	63,34	633,38
4	0,22	27,07	14,02	0,70	38,22	382,21
5	0,18	21,44	12,06	0,70	19,85	198,48
6	0,24	23,31	19,32	0,70	38,93	389,35
7	0,23	36,03	14,86	0,70	47,35	473,48
8	0,26	42,91	17,65	0,70	1,34	13,43
9	0,28	38,83	16,10	0,70	58,02	580,16
10	0,19	17,44	15,22	0,70	23,54	235,38
11	0,21	32,79	20,65	0,70	68,03	680,26
12	0,24	52,10	12,64	0,70	68,49	684,86
13	0,22	32,01	13,72	0,70	38,15	381,49
14	0,31	55,27	19,11	0,70	85,29	852,92
15	0,22	32,57	11,25	0,70	33,95	339,49
	0,24	**34,68**	**16,58**	**0,70**	**47,02**	**470,19**

El volumen promedio de madera en pie es de 470,2 m^3/ha

4.1.3 Indicadores ecológicos

Un indicador ecológico es un parámetro calculado mediante técnicas estadísticas que permiten resumir información relevante en referencia a algún aspecto específico o de la agrupación de datos de varios elementos.

A continuación se describen de manera breve los indicadores usados como parte del inventario forestal realizado. Los datos dasométricos utilizados y que corresponden a la información de campo levantada para los diferentes cálculos se encuentran en los anexos 6 y 7 que acompañan a este documento, así como en el 8 las tablas de los datos estadísticos por transecto.

4.1.4 Densidad relativa por especie (DR)

El cálculo del Índice de densidad relativa se lo realizó en cada uno de los transectos por especie y se presenta de manera consolidada en la Figura 4.2.

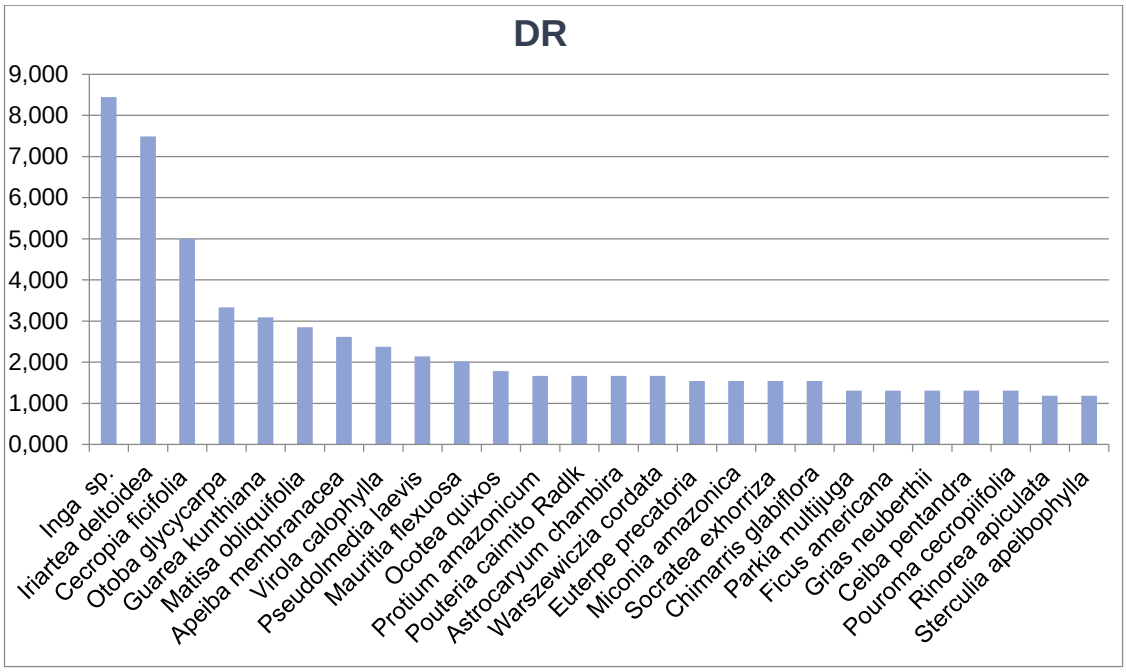


Figura 4.2. Densidad Relativa por especie

Las especies *Inga sp* (Guaba) con 147 individuos, representando un 16.2%, *seguida de Iriartea deltoidea* (Pambil) con 135, el 14.9% *y Cecropia ficifolia* (Guarumo) con 89, el 9.8% son las que presentan mayor proporción en número de individuos.

4.1.5 Dominancia relativa (DmR)

Los resultados obtenidos se representan en el siguiente gráfico:

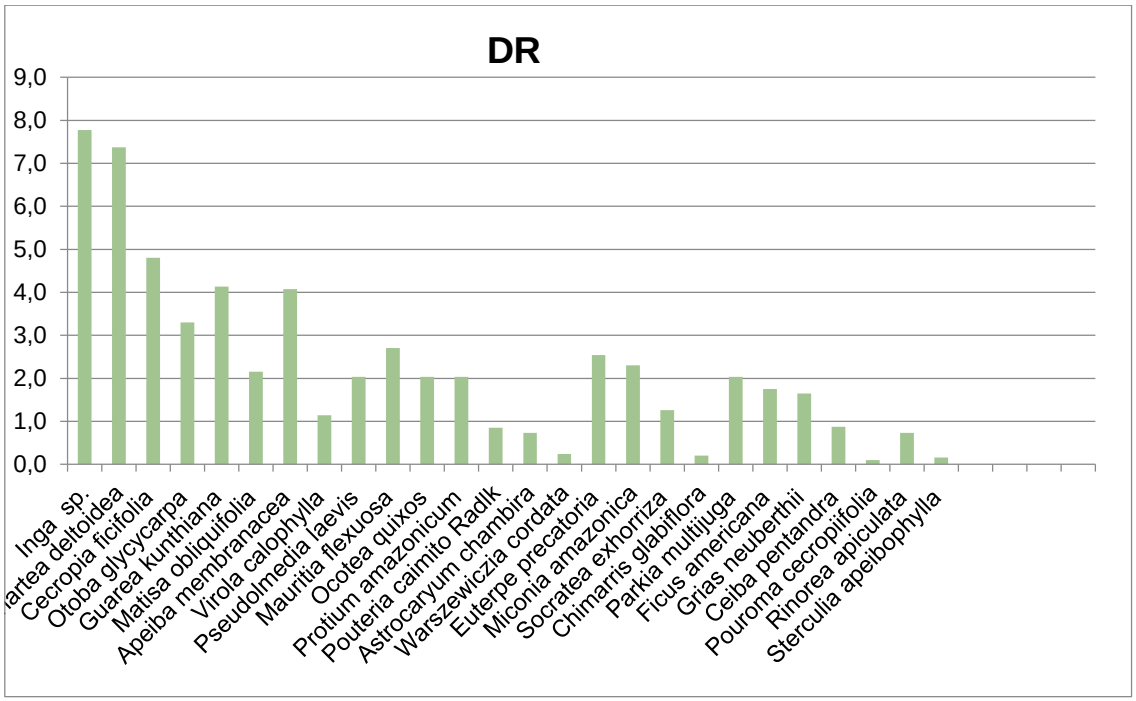


Figura 4.3. Dominancia Relativa por especie

La especie *Inga sp* (Guaba) seguida de *Iriartea deltoidea* (Pambil) *y Cecropia ficifolia* (Guarumo) predominan mostrando coincidencia con la mayor área basal.

4.1.6 Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia de las especies muestreadas se puede ver en la figura 7 que se presenta a continuación.

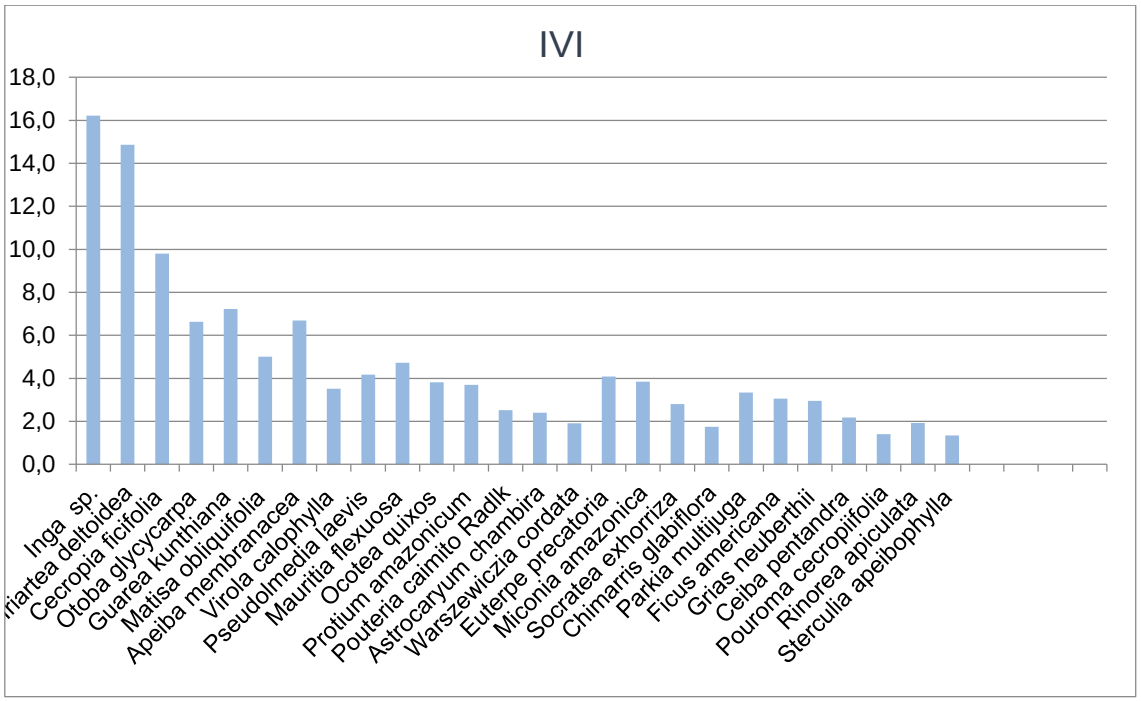


Figura 4.4 Índice de Valor de Importancia

El índice de valor de importancia está dado en forma porcentual, demostrándose nuevamente que las especies: *Inga sp.* (Guaba) con el 16.2 %, *Iriartea deltoidea* (Pambil) con 14.9% *y Cecropia ficifolia* (Guarumo) son las más comunes y de mayor importancia-

La tabla 4.4 se presenta con la información de manera consolidada de las especies tomadas al azar de los diferentes indicadores analizados y en la figura 4.5 de manera gráfica.

Tabla 4.4. Indicadores ecológicos

INDICADORES ECOLOGICOS BOSQUE PROTECTOR LA CASCADA								
No.	**Familia**	**Especie**	**Nombre C.**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	LAURACEAE	*Aniba hostmanniana*	Canelo	0,12	6,67	2	3,80	10,46
2	TILIACEA	*Apeiba membranacea*	Peine de mono	0,74	16,67	5	23,42	40,08
3	ARECACEAE	*Astrocaryum chambira*	Cahambira	0,17	10,00	3	5,38	15,38
4	ARECACEAE	*Attalea butyracea*	Lukata	0,08	3,33	1	2,59	5,93
5	FABACEAE	*Calliandra trinervia*	Shinkiát	0,01	3,33	1	0,25	3,58
6	MORACEAE	*Clarisia biflora*	Ila yura	0,11	3,33	1	3,59	6,92
7	ARIALACEAE	*Dendropanax caucanus*	Sacha limón	0,62	10,00	3	19,62	29,62
8	APOCYNACEAE	*Himatanthus bracteatus*	Lechero	0,01	3,33	1	0,32	3,66
9	FABACEAE	*Hymenaea coubaril*	Azúcar	0,13	3,33	1	3,98	7,31
10	ARECACEAE	*Iriartea deltoidea*	Pambil	0,15	13,33	4	4,75	18,08
11	LAURACEAE	*Ocotea quixos*	Canelo	0,18	3,33	1	5,73	9,06
12	FABACEAE	*Parkia multijuga*	Guarango	0,17	6,67	2	5,38	12,05
13	BURCERACEAE	*Protium amazonicum*	Copal	0,38	6,67	2	12,03	18,69
14	MORACEAE	*Pseudolmedia laevis*	Ardilla kaspi	0,01	3,33	1	0,25	3,58
15	FABACEAE	*Senna arborescens*	Yutsu	0,06	3,33	1	1,95	5,28
16	ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	Cedrillo	0,22	3,33	1	6,98	10,31
				3,16	100,00	30,00	100,00	200,00

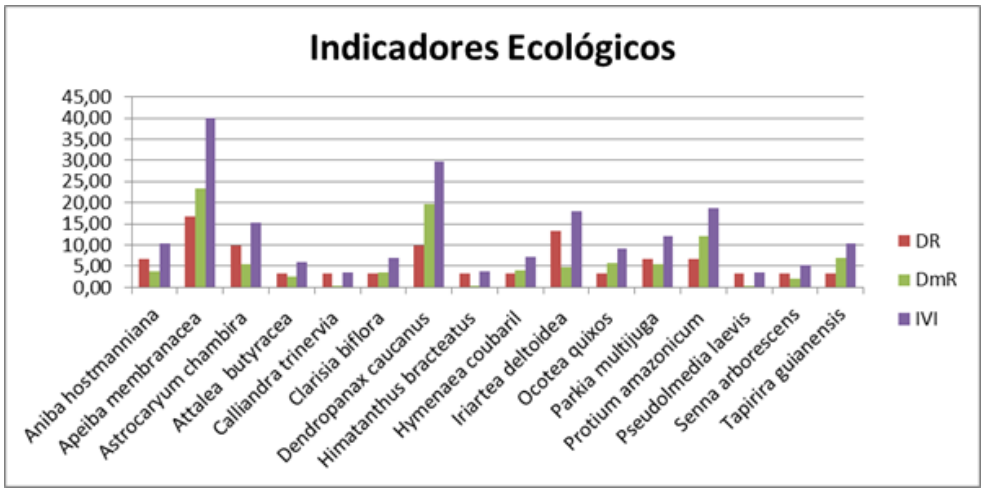


Figura 4.5. Indicadores ecológicos

4.1.7 Índice de diversidad de Simpson

Se consideró también el índice de diversidad de Simpson por especie expresado en la tabla 4.5.

Tabla 4.5. Índice de Simpson

Índice de Simpson				
Especie	**NI**	**N-1**	**n*n-1 /NI*(NI-1)**	**Simpson 1-Σ(n)(n-1)/NI(NI-1)**
Acalypha cuneata	1	0	0,000	
Aspidosperma sp.	3	2	0,000	
Browneopsis ucayalina	4	3	0,001	
Cedrela fissilis Vell.	2	1	0,000	
Couratari guianensis	8	7	0,003	
Endlicheria griseo-sericea	1	0	0,000	
Guadua angustifolia	8	7	0,003	
Iriartea deltoidea	63	62	0,195	
Mauritia flexuosa	17	16	0,014	
Ocotea quixos	15	14	0,010	
Plukenetia volubilis	1	0	0,000	
Sapium glandulosum	3	2	0,000	
Solanum grandiflorum	1	0	0,000	
Tetrochidium sp.	1	0	0,000	
Warszewiczia cordata	14	13	0,009	
	142	**141**	**0,235**	**0,765**

La diversidad florística según el índice de Simpson, con el 10% de especies que fueron tomadas al azar (sin criterio de representatividad) del área de

muestreo indica que el resultado es de 0,765, reflejando un grado de diversidad bajo debido a que el valor es menor a la unidad.

4.1.8 Especies de importancia económica

Las especies importantes son aquellas que desempeñan un rol sustancial en la ecología del hábitat, por ejemplo como productos comestibles para la fauna del lugar, los cuales a su vez dispersan las semillas a otros lugares, así como aquellas que generan ingresos debido a la calidad de su madera. Apegados a este criterio podemos decir que todas las especies registradas son consideradas de importancia.

En las áreas de muestreo no se registraron especies endémicas, raras o de registros importantes.

4.2 Principales bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada.

Los resultados de los cálculos de valorización de bienes y servicios ambientales existentes en el Bosque Protector La Cascada contemplan únicamente la regulación de gases con efecto invernadero, belleza escénica, agua y productos maderables y no maderables, así como los aportes totales como se ha hecho referencia en el documento, apegados a la metodología para “Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida” indicados en el Acuerdo 076, identificándose como los representativos en esta área protegida, en base a la información levantada en el trabajo de campo y que consta en el capítulo anterior y que corresponde al Inventario Forestal (Anexo 4).

4.2.1 Aporte por fijación de Carbono

La estimación se la realiza, en base a los cálculos previos tanto de biomasa como de la captura de carbono por hectárea (Anexo 8), hasta obtener el valor

de este servicio a través del volumen de madera obtenido en el inventario forestal.

Los resultados obtenidos nos indican que para las 280 ha (consideradas como de posible intervención) a un precio de 3,50 US (tres dólares con cincuenta centavos), con un fijación de Carbono de 130,40 toneladas por hectárea año, la valoración económica estaría en US 127.792 (Ciento veinte y siete mil setecientos noventa y dos dólares) por año.

Cabe recalcar que para este tipo de valoración de servicio, no se consideran especies de mayor o menor importancia, así como su valor comercial, únicamente, el volumen de los árboles con diámetros > a 10 cm.

La metodología del Ministerio del Ambiente del Ecuador no establece un precio estándar a ser utilizado por lo que se consideró uno de tantos valores establecidos en mercados voluntarios regulados y que son considerados en los costos para proyectos de reducción de emisiones de carbono. Si bien el precio estimado como base se puede interpretar como bajo, este precio refleja la tendencia del mercado internacional que a su vez son poco previsibles ya que están sujetos de la coyuntura internacional del momento tanto política como económica.

4.2.2 Aportes belleza escénica (turismo)

Los valores obtenidos parten de la presunción de que un turista extranjero pagaría 700 US (Setecientos dólares), por el servicio por un paquete de 4 días y tres noches en el área del Bosque Protector, si pensamos en que el número de visitas es de 100 (en promedio) durante un año y para el caso de turista nacional es de 350 USD (Trescientos Cincuenta Dólares), con presencia de 50 pasajeros en un año; nos da un monto de 87.500 US (Ochenta y siete mil quinientos dólares), como un potencial aporte económico para este bien en un año.

Al igual que en el cálculo anterior, se utilizan precios referenciales, ya que dependen del área donde se desarrolla la valoración, y están sujetos a oferta y demanda; prestación y calidad de servicio; estado de conservación del entorno natural. Se deberá tomar en cuenta que no se considera costos de movilización y tiempo de viaje, parámetros que hacen que exista afluencia de visitas para la sostenibilidad de cualquier potencial proyecto de turismo que se desarrolle.

4.2.3 Aportes de aprovechamiento por consumo de Agua

Utilizando la ponderación del consumo promedio de agua por familia de 60 m^3/mes, por 92 familias y dándoles el valor en referencia al que recauda por concepto de servicio el Municipio que es 0,40 centavos de dólar por m^3, tenemos que la valoración para este bien es de 26.496 US (Veintiséis mil cuatrocientos noventa y seis dólares).

Esto es una referencia al valor de oportunidad debido a que los habitantes del sector no cuentan con este servicio pero en caso de tenerlo cuanto deberían pagar por ello.

4.2.4 Aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables

El inventario forestal realizado nos da el volumen de madera del que dispone el Bosque Protector La Cascada, que nos permite conocer el valor a obtenerse en el caso de utilización de este bien.

Se consideraron los valores que se obtienen por la comercialización de madera, en promedio, en la zona. Los valores dados por los comerciantes difieren debido consideraciones como: distancia al mercado, accesibilidad y demanda.

Al no existir un registro de comercialización de productos no maderables los cálculos se obtuvieron solo para productos maderables con volúmenes de los árboles mayores a 25 cm de DAP registrados en el inventario forestal.

El costo promedio por m^3 de madera en pie a nivel nacional es de 10 US, el volumen de madera comercial es de 4.012 m^3, (en base al potencial recurso que se pueda obtener del 30% del volumen total de madera aserrada) el producto obtenido nos da el valor de 40.120 US (Cuarenta mil ciento veinte dólares) que sería el aporte económico de este bien en la superficie cubierta con bosque natural.

4.2.5 Aportes Totales por Servicios y Bienes Ambientales

Realizados los cálculos de los bienes y servicios por Fijación de Carbono, Belleza Escénica y Aprovechamiento de Productos Maderables y no maderables y agua, la sumatoria de estos indica que se obtendría 282.908 US (Doscientos ochenta y dos mil novecientos ocho dólares) como valoración a la biodiversidad.

Se hace énfasis de que la Metodología establecida por el Ministerio del Ambiente establece valorar aquellos bienes y servicios que proporcionan las áreas que van a ser intervenidas, por lo que la investigación no tomó en cuenta a los Productos medicinales derivados de la biodiversidad por considerarse que no existe un mercado que de un valor real a este bien, los estudios que se hagan al respecto deben ir más allá de un simple valor económico; en relación a las plantas ornamentales y aquellas que sean usadas para la fabricación de artesanías tampoco fueron incluidas ya que no se encontraron especies que sirvan o puedan ser usadas para su comercialización.

4.3 Contribución de la valoración económica del Bosque Protector La Cascada para una gestión sostenible

El Valor Económico de los bienes y servicios ambientales SI se constituye en una alternativa para la gestión sostenible del ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada, considerándola como una herramienta, si se toma en cuenta que los mayores aportes estarían en la gestión de proyectos de pago por fijación de carbono y belleza escénica (turismo).

El conocimiento de lo que potencialmente se tiene en términos de valores monetarios servirá como garantía para la conservación de este bosque como proveedor de varios bienes y servicios ambientales, si pensamos en los proyectos y programas de manejo que se pueden desarrollar basados en el mismo principio de preservación, con resultados que proporcionen información y faciliten investigaciones sobre el estado del ecosistema, permitirá una visión más amplia de desarrollo que a veces es mal entendido.

El bosque debe ser gestionado tanto para su conservación como para su aprovechamiento, el concepto de que es el hombre el “destructor” de la naturaleza debe ser reconsiderado, por el contrario se debe empezar a verlo como un aliado en su defensa.

El proveer de alternativas en las que se pueden usar los recursos de los que disponen sin producir una mayor afectación a estos, producirá un cambio de concepción, la aceptación de un trabajo diferente para el logro de un “buen vivir”.

La protección de los ecosistemas y su sostenibilidad requieren de iniciativas, políticas y estrategias que permitan un uso racional y consiente de cada uno de sus componentes tanto de forma individual como en unidad, esto se verá fortalecido si se inicia con una educación ambiental bien dirigida como parte de programas de conservación.

"Lo que estamos haciendo a los bosques del mundo es un espejo de lo que nos hacemos a nosotros mismos y a los otros"

Mahadma Gandhi

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- **El inventario forestal** se realizó en 1,5 ha en las que se encontró cobertura de bosque natural, con presencia de 909 individuos, 143 especies en 52 familias. El promedio del Área Basal por ha es de 34,68 m^2, y el volumen promedio es de 470,2 m^3/ha determinándose que el área de bosque inventariado cuenta con una buena estructura arbórea.

  Los indicadores ecológicos muestran que: las especies *Inga sp* (Guaba) con un 16.2%, *seguida por Iriartea deltoidea* (Pambil) con el 14.9% *y Cecropia ficifolia* (Guarumo) con el 9.8% son las que presentan mayor proporción en número de individuos de toda el área muestreada denotándose que presenta un grado de densidad bajo.

- **La valoración económica** de los bienes y servicios evaluados en el Bosque Protector La Cascada indican que para la fijación de Carbono el valor es de US 127.792 (Ciento veinte y siete mil setecientos noventa y dos dólares). La belleza escénica si fuese desarrollada en esta área percibiría un ingreso de 87.500 US (Ciento cinco mil dólares) por año.

  Una de las unidades sensibles es sin duda el agua y tenemos que para este bien es de 26.496 US (Veintiséis mil cuatrocientos noventa y seis dólares), como referencia al considerarlo como valor de oportunidad debido a que los habitantes del sector no cuentan con este servicio.

  Al no existir un registro de comercialización de productos no maderables los cálculos se obtuvieron solo para productos maderables registrados en el inventario forestal, el producto obtenido nos da el valor de 40.120 US (Cuarenta mil ciento veinte dólares) que sería el aporte económico de este bien en la superficie cubierta con bosque natural.

  Los aportes totales por biodiversidad indican que la se obtendría 282.908 US (Doscientos ochenta y dos mil novecientos ocho dólares).

- **La contribución de la valoración económica** de los bienes y servicios ambientales: Fijación de carbono, belleza escénica, agua y aprovechamiento de productos maderables, está dada al ser considerada una alternativa para una gestión sostenible del ecosistema forestal del Bosque Protector La Cascada, esta valoración se la realiza para conocer lo que se percibiría en caso de existir un pago por estos bienes y servicios, toda vez que cumple con múltiples funciones que son interdependientes, asignando una función principal a su manejo, haciendo una relación con producción, conservación, protección de una cuenca hídrica específica.

  La valoración debe ser considerada como un punto de partida hacia un esfuerzo sostenido por incorporarla como una herramienta de información en las decisiones que tengan que ver con política ambiental enfocadas hacia la conservación, su correcto manejo y la consiguiente gestión sostenible, claro está que esto depende en gran parte de las condiciones que van desde lo local, lo nacional hasta llegar a lo internacional que es conocido que son cambiantes en el tiempo.

  Los valores obtenidos, si bien son significativos, todavía no cubren el deterioro que se produce en los ecosistemas naturales cuando estos son intervenidos, por considerarse estos invaluables y sensibles.

  Se debe ser consciente de que la valoración económica, no es la solución a los problemas ambientales, ya que su raíz está en los modelos de desarrollo impuestos, pero si se pueden integrar externalidades que resultan muy importantes si se quiere la sustentabilidad de sistemas productivos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones que permitan ajustar la valoración económica de los bienes y servicios ambientales del Bosque Protector La Cascada o en cualquier área que contenga bosque nativo, tomando en cuenta que estos son susceptibles de cambios naturales e inclusive socio económicos, además de estudios de factibilidad que determinen la potencialidad de los recursos del bosque.

- La metodología planteada por el Ministerio del ambiente deberá ser ajustada a la realidad de los bosques del país, estableciendo valores estandarizados, ya que actualmente estos, están sujetos al criterio de cada técnico que realiza una valoración ecosistémica para los estudios de impacto ambiental.

  Se debería considerar además que es aplicada en los estudios de impacto ambiental y que hace relación solo para las áreas que van a ser intervenidas, impide una valoración real, existen servicios ambientales que no son considerados en los proyectos de infraestructura ya que ¨no están siendo afectados", la valoración ecosistémica completa implicaría estudios e investigaciones extensas que requerirían mucho tiempo y recursos para los que no existe tiempo dada la premura para que estos proyectos sean aprobados.

- En las políticas nacionales se debería dar mayor apoyo a la conservación del patrimonio natural con el que cuenta nuestro país así como prever la ejecución de evaluaciones del impacto ambiental de aquellos proyectos de "desarrollo" cuando fuera probable que la adopción de medidas tuviera repercusiones negativas considerables en recursos forestales importantes y cuando esas medidas dependieran de una decisión de una autoridad nacional competente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, J. (2016). Recuperado el Mayo de 2016, de Bienes y servicios ambientales: http://www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html

Barla Galván, R. (s.f.). *Glosario ecológico.-Un diccionario para la educación ambiental.*

Benítez, P., De Koning, F., López, M., & Paredes, H. (2002). *Estimación de Carbono en biomasa de bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente de Ecuador.- Proyecto CO2 – GTZ.* Quito.

Berroterán, M. A., & González Marcano, Y. (Jun de 2010). Valoración Económica del Paisaje para la Gestión Sostenible del Área de Playa Puerto Viejo, Municipio Gómez, Estado Nueva Esparta. Venezuela. *Gestión Turística.*(N° 13).

Cañella, I., Del Río, M., Montes, F., & Montero, G. (2003). *Índices de diversidad estructural en masas forestales.*

Carbal Herrera, A. (2009). *La Valoración Económica de Bienes Y Servicios Ambientales como Herramienta Estratégica para La Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas: "Caso Ciénaga La Caimanera. Coveñas-Sucre, Colombia".* Coveñas-Sucre.

Castro Parga, I. (2005). *¿De qué hablamos cuando hablamos de diversidad ecosistémica? When talking about Ecosystem diversity, what are we talking about?* (Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.), 100 (1-4), 2005 , 31-44. ed.). (D. I. Ecología, Ed.) Madrid: Universidad Autónoma de Madrid Cantoblanco, 28049 B.

Consultora SEARTH. (2009). Caracterización de los Bosques Protectores del Ecuador.

De la Torre, L. H., Navarrete, P., Muriel, M., Macía, M. J., & Balslev, H. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la*

Universidad de Aarhus. (Aarhus, Ed.) Quito: Universidad Católica del Ecuador.

Edward, W. (1929). *Biodiversidad.* Obtenido de www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.htmlEn cachéSimilares

Encalada Romero, G. L. (2006). *Pago por servisios ambientales (PSA) del recurso hídrico como una alternativa de conservación .* Quito: Facultad Latioamericana de Ciencias Sociales - FLACSO.

Ferrer, G., La Roca, F., & Gual, M. (Febrero 2012). *XIII Jornadas de Economía Crítica.- Servicios Ecosistémicos: ¿Una herramienta útil para la protección o para la mercantilización de la naturaleza?* Sevilla.

Gallegos Garzón, M. (2012). Análisis Mercado de Carbono en el Ecuador.- Observatorio de la Economía Latinoamericana.- Número 168. (168).

Joignant, N. (2014). Obtenido de mgpa.forestaluchile.cl/Tesis/Joignant%20Nathalie.pdf

Luffiego García, M., & Rabadán Vergara, J. M. (2005). *La Evolución Del Concepto de Sostenibilidad y su Introducción en la Enseñanza Historia y Epistemología de las ciencias.*

Ministerio del Ambiente. (04 de julio de 2012). Acuerdo 076.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial para la construcción del "Plan de Aprovechamiento Forestal Áreas de Captación y Ventana Dos.-Resolución No. 420.- Proyecto Coca-Codo Sinclair.*

Ministerio del Ambiente. (4 de julio del 2012). *Acuerdo 076. Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida.* Quito.

Ministerio del Ambiente Perú. (2015). *Manual de valoración económica del patrimonio natural* (MINAM: GIZ ed.). Lima: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida.* Quito: Ministerio del Ambiente.

Mogollón, H., & Guevara, J. (2004). *Caracterización vegetal de la biorreserva del Cóndor. Fundación Numashir.*

Mondragón, M. &. (1997). *Salvando el bosque para vivir sano. Algunas plantas y árboles utilizados por la nacionalidad Huaorani de la Amazonía ecuatoriana.* (B. Quiwiguimamo, Ed.) Quito: Abya-Yala.

Palacios, W. (2011). *Árboles del Ecuador* (Primera edición ed.). Quito: Ministerio del Ambiente.

Pinelo, G. I. (2004). *Manual de Inventario Forestal integrado para unidades de manejo. Reserva de Biósfera Maya, Petén. Serie técnica # 4.* Guatemala.

Pla, L. (2006). *Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza.* INCI.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2009). *Gestión forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: Guía de buenas prácticas.* (47 + iii páginas ed.). Montreal.

Teeb. (2010). *Ecosistemas*. Obtenido de www.gwp.org/.../La%20economía%20de%20los%20ecosistemas%20y%20la%20bi...

Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos Culturales Recreativos y Etno-Culturales del Sistema de Humedales Altoandino o Laguna Roja (Comuna De Camarones, Chile): Protegiendo un Ecosistema Sagrado a través del Turismo Sustentable. (s.f.). Universidad De Chile Departamento de Posgrado y Postítulo Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de La Naturaleza.

ANEXOS

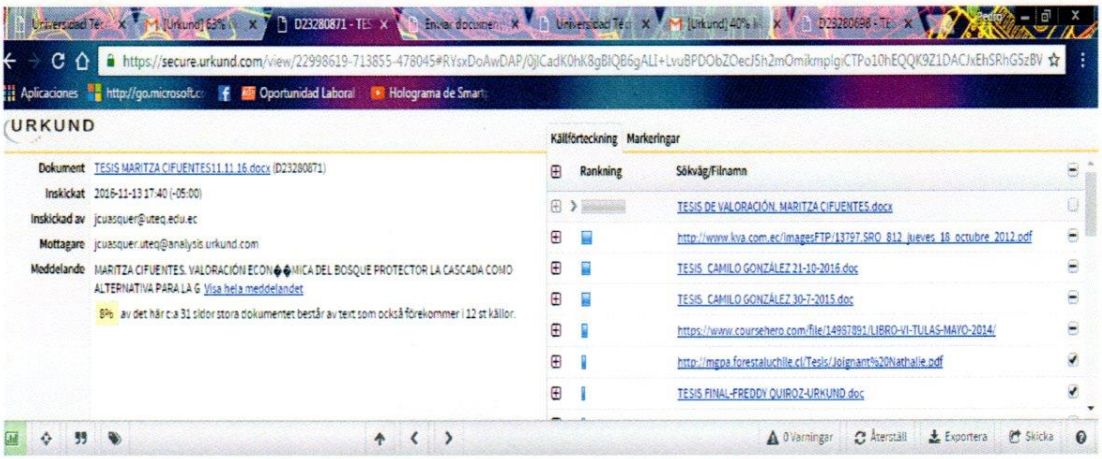
ANEXO 1. Certificación Informe URKUND

Quevedo, 13 de diciembre del 2016

Señor
Dr. Carlos Zambrano
COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL
Presente.-
De mi mayor consideración:

La presente es con el objeto de poner a vuestra consideración el informe emitido por el sistema, de la herramienta anti plagio URKUND de la tesis de Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal titulada: valoración **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL BOSQUE PROTECTOR LA CASCADA COMO ALTERNATIVA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ECOSISTEMA FORESTAL EN EL CANTÓN EL CHACO. PROVINCIA DEL NAPO AÑO 2016", d**e la maestrante Lcda. Maritza Cifuentes Molina.

Como director del proyecto de Investigación **certifico** que este trabajo de investigación ha cumplido con los parámetros establecidos en el reglamento de postgrado (8%), para cuyo efecto estoy adjuntando la captura de pantalla emitida por el URKUND.



Por la atención que se sirva dar a la presente, me suscribo de usted,
Atentamente,

Ing. Elías Cuásquer Fuel M.Sc.
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

ANEXO 2. Declaratoria de Bosque Protector La Cascada

El Ecuador ha sido, es y será País Amazónico

REGISTRO OFICIAL

ORGANO DEL GOBIERNO DEL ECUADOR

Administración del Sr. Dr. Fabián Alarcón Rivera
Presidente Constitucional Interino de la República

Año II -- Quito, Jueves 12 de Marzo de 1998 -- N° 274

EDMUNDO ARIZALA ANDRADE
DIRECTOR ENCARGADO

Teléfonos: Dirección: 212 - 564 --- Suscripción anual: s/. 378.000
Distribución (Almacén): 583 - 227 --- Impreso en la Editora Nacional
4.500 ejemplares -- 24 páginas -- Valor s/. 1.100

SUMARIO:

Págs.

FUNCION EJECUTIVA

ACUERDO:

MINISTERIO DE AGRICULTURA:

050 Rectifícase el Acuerdo No. 291 de 2 de diciembre de 1997 2

RESOLUCIONES:

CONSEJO NACIONAL DE VALORES:

CNV-98-0003 Modifícase el Reglamento de Inscripción en el Registro del Mercado de Valores y de la Información Pública 2

INSTITUTO ECUATORIANO FORESTAL Y DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE (INEFAN):

003 Declárase Bosque y Vegetación Protectores el área denominada "La Cascada", ubicada en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, cantón El Chaco, provincia de Napo 3

SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑIAS:

98.1.4.3.0005 Expídese el Reglamento para la calificación y registro de las personas naturales y jurídicas que ejerzan actividades de auditoría externa 4

REGULACION:

JUNTA MONETARIA:

1.012-98 Establécese la tasa de interés de mora para las operaciones directas que haya efectuado la CFN (operaciones de primer piso) 7

Págs.

FUNCION JUDICIAL

CORTE SUPREMA DE JUSTICIA
PRIMERA SALA DE LO LABORAL Y SOCIAL:

Recursos de casación en los juicios laborales seguidos por las siguientes personas:

133-97 Víctor Gende y otra en contra de la Empresa Panificadora Industrial Cía. Ltda. 7

134-97 Nelson María Peralta Ortiz en contra de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. 8

136-97 Luis Heriberto Cabrera Vásquez en contra de Exportadora Bananera Noboa S.A. 8

139-97 Elena Beatriz Guachagmira en contra de Lidia Bucheli 9

146-97 Eduardo Gustavo Jácome Moya en contra del Banco del Pichincha C.A. 10

150-97 Santiago Gamarra Burgos en contra del Ministerio de Agricultura y Ganadería y otros 11

152-97 Pedro Honorato Cheve Cheve en contra de la Junta Nacional de la Vivienda 12

155-97 Jhonny Alfredo Mena Anípuero en contra Farid Lértora Juez 13

158-97 Julio Gutiérrez Gómez en contra de la Empresa Municipal de Agua Potable del Guayas 14

162-97 Serapio Bustamante Vera en contra de Eternit Ecuatoriana 15

LEXIS S.A.

ANEXO 3. Registro Oficial Acuerdo Ministerial 076

REGISTRO OFICIAL™

Administración del Sr. Ec. Rafael Correa Delgado
Presidente Constitucional de la República

SEGUNDO SUPLEMENTO

Año IV - N° 766
Quito - martes 14 de agosto del 2012

LEXIS
INTELIGENCIA JURÍDICA

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Art. 10.- El derecho de autor protege también la forma de expresión mediante la cual las ideas del autor son descritas explicadas, ilustradas e incorporadas a las obras.

No son objeto de protección:

a) Las ideas contenidas en las obras, los procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí; los sistemas o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas, ni su aprovechamiento industrial o comercial; y,

b) Las disposiciones legales y reglamentarias, las resoluciones judiciales y los actos, acuerdos, deliberaciones y dictámenes de los organismos públicos, así como sus traducciones oficiales.

"Registro Oficial" es marca registrada del Tribunal Constitucional de la República del Ecuador

El Registro Oficial no se responsabiliza por los errores ortográficos, gramaticales, de fondo y/o de forma que contengan los documentos publicados, dichos documentos remitidos por las diferentes instituciones para su promulgación, son transcritos fielmente a sus originales, los mismos que se encuentran archivados y son nuestro respaldo.

SUMARIO:

Pags.

FUNCIÓN EJECUTIVA
ACUERDOS:

MINISTERIO DEL AMBIENTE:

076 Refórmase el Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial de 31 de marzo del 2003 1

100 Deléganse atribuciones y responsabilidades a los Directores Provinciales y Director del Parque Nacional Galápagos 4

FUNCIÓN ELECTORAL

SENTENCIA:

TRIBUNAL CONTENCIOSO ELECTORAL:

713-2011-TCE Declárase sin lugar la presunta infracción iniciada en contra del ciudadano Fernando Efrén Briones Ibarra 6

No. 076

Marcela Aguiñaga Vallejo
MINISTRA DEL AMBIENTE

Considerando:

Que, el numeral 7 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador, establece como deber primordial del Estado ecuatoriano la protección del patrimonio natural y cultural del país;

Que, el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay y además declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Documento con posibles errores, digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.
No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

Que, el numeral 4 del artículo 276 de la Constitución de la República del Ecuador señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural;

Que, el numeral 1 del artículo 395 de la Constitución de la República, señala que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas; y, asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras;

Que, el artículo 404 de la Constitución de la República, determina que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica de acuerdo con la ley;

Que, el artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados;

Que, de conformidad con el literal b) del artículo 5 de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, señala como una de las atribuciones del Ministerio del Ambiente, velar por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales y naturales existentes;

Que, el artículo 1 Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 del 29 de agosto 2011, faculta a la Ministra del Ambiente, que por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial número 2 del Registro Oficial del 31 de marzo del 2003;

Que, mediante Informe Técnico del 05 de marzo de 2012, remitido con memorando No. MAE-DNF-2012-0420 del 13 de marzo del 2012, la Dirección Nacional Forestal y la Dirección Nacional de Prevención de Contaminación del Ministerio del Ambiente, determina la factibilidad de incluir en las licencias ambientales, la Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial, para todas las actividades y proyectos que así lo requieran;

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Acuerda:

EXPEDIR LA REFORMA AL ARTÍCULO 96 DEL LIBRO III Y ARTÍCULO 17 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE PUBLICADO MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO No. 3516 DE REGISTRO OFICIAL EDICIÓN ESPECIAL No. 2 DE 31 DE MARZO DEL 2003; ACUERDO MINISTERIAL 041 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL No. 401 DEL 18 DE AGOSTO DEL 2004; ACUERDO MINISTERIAL No. 139 PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL SUPLEMENTO No. 164 DEL 5 DE ABRIL DEL 2010

Art. 1.- Reformar lo establecido en el artículo 96 del Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 316 de Registro Oficial Suplemento 2 de 31 de marzo del 2003, por lo siguiente:

En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales".

Art. 2.- Incluir en el Acuerdo Ministerial 041 publicado mediante Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto del 2004, el siguiente artículo:

"Artículo 4.- Para fines de establecer los costos de valoración por la cobertura vegetal a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método valorativo establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial".

Art. 3.- Reformar lo establecido en el Capítulo III del Título II, del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010, por lo siguiente:

CAPÍTULO III

DEL INVENTARIO DE RECURSOS FORESTALES PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS O PROYECTOS

Art. 33.- Para la ejecución de una obra o proyecto público, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el respectivo Inventario de Recursos Forestales.

Art. 34.- Con la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, el proponente deberá adjuntar la documentación relativa a las servidumbres y/o derecho de vía, sobre el predio a intervenirse.

Art. 35.- Una vez que las Direcciones Provinciales o la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, según el caso, emitan pronunciamiento favorable al Estudio de Impacto Ambiental que contendrá el Inventario de Recursos Forestales y el Plan de Manejo

de la publicación original. Favor verificar con imagen.
No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

Ambiental, ordenará el pago por concepto de tasas por licenciamiento ambiental, costo de valoración por la remoción cobertura vegetal y demás tasas que se requieran para el efecto. El valor por costo de valoración de la remoción de cobertura vegetal, será depositado en una de las cuentas que el Ministerio del Ambiente designe para el efecto.

Art. 36.- En caso de incumplimiento de las obligaciones contenidas en la Licencia Ambiental, en cuanto a la remoción de cobertura vegetal a más de la apertura del proceso administrativo, se tomarán las medidas preventivas del caso, de conformidad con la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y demás normativa ambiental aplicable."

Art. 4.- Elimínese el literal c) del artículo 4 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Art. 5.- Elimínese el literal b) del artículo 5 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Art. 6.- Elimínese el artículo 37 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Art. 7.- Elimínese el artículo 38 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Art. 8.- Elimínese el artículo 39 del Acuerdo Ministerial No. 139, publicado mediante Registro Oficial Suplemento No. 164 del 5 de abril del 2010.

Art. 9.- Agregar en el artículo 17, del Capítulo III, del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, el siguiente literal:

"h) Inventario de Recursos Forestales".

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA: Los pagos a efectuarse por remoción de cobertura vegetal, por proyectos a ejecutarse por los Gobiernos Autónomos Descentralizados, deberán ser calculados de conformidad con lo establecido en el artículo 1 del Acuerdo Ministerial 041 publicado mediante Registro Oficial No. 401 del 18 de agosto del 2004 que establece el derecho de aprovechamiento de madera en pie.

SEGUNDA.- Lo establecido en el presente Acuerdo Ministerial no será aplicable para los casos donde se realice aprovechamiento forestal y que requieran de Licencia de Aprovechamiento Forestal.

TERCERA.- El Informe del Inventario de Recursos Forestales, respecto a la cobertura vegetal a ser removida por la ejecución de una obra o proyecto público, será elaborado por las Direcciones Provinciales respectivamente en el término de 8 días, previa a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental. Según sea el caso, este informe lo realizará la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente.

CUARTA.- Para el Licenciamiento de Actividades Hidrocarburíferas, y dependiendo del caso, deberá incorporarse el Inventario de Recursos Forestales, en Estudios de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental Expost, Reevaluaciones, Alcances, Adendum; y, demás estudios contemplados en la normativa ambiental vigente.

QUINTA.- Lo obtenido por la remoción de cobertura vegetal, en la ejecución de obras o proyectos públicos, en ningún caso será susceptible de comercio, sin perjuicio de su donación o utilización para las obras del mismo proyecto, lo cual estará sujeto a verificación del Ministerio del Ambiente.

Para efecto de la movilización y control de la madera obtenida de la remoción de la cobertura vegetal por la ejecución de obras o proyectos públicos, destinados a donación, se deberá presentar copia certificada por el Ministerio del Ambiente de la Licencia Ambiental, así como la documentación que respalde dicha donación, los mismos que serán habilitantes para dicha movilización.

SEXTA.- Los valores que el Ministerio del Ambiente recaude por concepto del costo por valoración de remoción de cobertura vegetal en lo que contempla el presente Acuerdo Ministerial, serán destinados a los esfuerzos de conservación de los bosques y vegetación nativa que implemente el Ministerio del Ambiente, a través de programas como Socio Bosque u otros similares, que se ejecuten en el futuro

SÉPTIMA.- Las obras o proyectos públicos que requieran de licencia ambiental e involucren remoción de cobertura vegetal; y, que se encuentren dentro de la circunscripción territorial donde las Autoridades de Aplicación Responsable debidamente acreditadas ante el Ministerio del Ambiente tengan competencia respecto de la emisión de licencias ambientales, deberán solicitar dentro del Estudio de Impacto Ambiental, el Capítulo correspondiente al Inventario de Recursos Forestales, el mismo que deberá ser remitido a las Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente, dentro del término de 8 días elaborarán un informe técnico, que será remitido a la Autoridad de Aplicación Responsable, para que éstas, en virtud de sus competencias, procedan a otorgar licencia ambiental.

Dentro del Informe técnico elaborado por las Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente constará el costo de valoración por remoción de cobertura vegetal, el mismo que será depositado en una de las cuentas del Ministerio del Ambiente, previo a la emisión de la Licencia Ambiental.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA.- Las personas jurídicas públicas que hayan iniciado el proceso para la obtención de Licencias de Aprovechamiento Forestal Especial, culminarán dicho proceso, hasta la obtención de las mismas.

SEGUNDA.- Para los proyectos públicos que cuenten con Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial; donde se requiera ampliación del área a afectar, deberán presentar un Inventario de Recursos Forestales, que pasará a formar parte del Estudio de Impacto Ambiental Aprobado, sujetándose a los requisitos establecidos en el artículo 2 del presente Acuerdo Ministerial.

Documento con posibles errores, digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.
No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

En los casos donde el plazo de vigencia de la Licencia de Aprovechamiento Forestal Especial esté por vencer y se requiera su ampliación, se presentará la petición correspondiente.

TERCERA.- El seguimiento de las Licencias de Aprovechamiento Forestal Especiales que se encuentren vigentes, a partir de la publicación del presente Acuerdo Ministerial, se encargará a la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente.

CUARTA.- Las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable que se encuentren acreditadas ante el Ministerio del Ambiente, deberán incorporar en el texto de sus ordenanzas o reglamentos, según el caso, como requisito, la presentación del Inventario de Recursos Forestales, como parte integrante del Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad los requerimientos establecidos en el presente Acuerdo Ministerial, en el término de 120 días.

DISPOSICIÓN FINAL.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial, y de la ejecución encárguese al Programa Socio Bosque, Dirección Nacional Forestal y a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Comuníquese y Publíquese.-

Dado en Quito, 04 de julio de 2012

f.) Marcela Aguiñaga Vallejo, Ministra del Ambiente.

No. 100

Marcela Aguiñaga Vallejo
MINISTRA DEL AMBIENTE

Considerando:

Que, el artículo 227 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que la Administración Pública constituye un servicio a la colectividad que se rige por los principios de eficacia, eficiencia, calidad, jerarquía, desconcentración, descentralización, coordinación, participación, planificación, transparencia y evaluación;

Que, el artículo 35 de la Ley de Modernización del Estado señala que cuando la importancia económica o geográfica de la zona o la conveniencia institucional lo requiera, los máximos personeros de las instituciones del Estado dictarán acuerdos, resoluciones u oficios que sean necesarios para delegar sus atribuciones;

Que, el artículo 55 del Estatuto de Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva dispone que las atribuciones propias de las diversas entidades y autoridades de la Administración Pública Central e Institucional, serán delegables en las autoridades u órganos de inferior jerarquía, excepto las que se encuentren prohibidas por Ley o por Decreto;

Que, el artículo 1 del Acuerdo Ministerial No. 065 del 1 de julio de 2009, delega al Director del Parque Nacional Galápagos para que dentro de su jurisdicción, ejerza atribuciones relativas al ámbito de Calidad Ambiental;

Que, el artículo 7 del Acuerdo Ministerial No. 025 del 15 de marzo de 2012, mediante el cual se expide "LA CODIFICACIÓN DEL ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, establece entre las atribuciones y responsabilidades del Despacho Ministerial, representado por la Ministra del Ambiente, el de promulgar licencias y permisos ambientales;

En uso de las facultades y atribuciones que le confieren el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador y el artículo 17 del Estatuto de Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva.

Acuerda:

Art 1.- Delegar a los Directores Provinciales y Director del Parque Nacional Galápagos del Ministerio del Ambiente para que, a nombre y en representación de la Ministra del Ambiente, ejerzan la siguiente función:

a) Promulgación de Licencias Ambientales, para proyectos, obras u actividades, con excepción de los considerados estratégicos o de prioridad nacional, los cuales serán tramitados en la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

b) Promulgación de Licencias Ambientales para proyectos mineros referentes a: Materiales de construcción, áreas de libre aprovechamiento.

c) Promulgación de Licencias Ambientales para proyectos hidrocarburíferos referentes a : Estaciones de servicio, centros de acopio de GLP, plantas de almacenamiento de GLP, depósitos de almacenamiento de combustible, plantas de producción de aceites y lubricantes y plantas de tratamiento o reciclaje de aceites usados.

d) Promulgación de licencias ambientales para el transporte y almacenamiento de sustancias químicas y desechos peligrosos, prestación de servicios para el manejo de desechos peligrosos y gestión de desechos sólidos.

Art. 2.- Agréguese dentro del artículo 7, numeral 9.2.1, referente a las Atribuciones y Responsabilidades de la Direcciones Provinciales del Acuerdo Ministerial No. 025 del 15 de marzo del 2012, mediante el cual se expide "LA CODIFICACIÓN DEL ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, lo siguiente:

q) Promulgación de Licencias Ambientales, para proyectos, obras u actividades, con excepción de los considerados estratégicos o de prioridad nacional, los cuales serán tramitados en la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Documento con posibles errores, digitalizado de la publicación original. Favor verificar con imagen.
No imprima este documento a menos que sea absolutamente necesario.

ANEXO 4. Metodología de Valoración Económica

Metodología para Valorar Económicamente los Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Bosques y Vegetación Nativa en los Casos a Ser Removida

1. Introducción

La presente metodología se aplicará para calcular el aporte económico de los bosques en los casos que por actividades extractivas o de cambio de uso de suelo, se proceda al desbrozo de cobertura vegetal. Para calcular este aporte económico se ha tomado como base la metodología desarrollada por el Instituto de Políticas para la Sostenibilidad[8] (IPS) sobre la evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del patrimonio natural al desarrollo económico y social. Para esta metodología se requiere:

- Identificar los principales bienes y servicios que de manera directa e indirecta contribuyen en la generación de aportes económicos,
- Obtener un precio de mercado para cada uno de esos bienes y servicios identificados, y;
- Cuantificar dichos bienes y servicios en la actividad económica en que están participando.

Este esfuerzo pretende demostrar la importancia de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, mediante el cálculo de los aportes actuales y potenciales de las diversas formas en que se utiliza la biodiversidad, sus bienes y servicios ecosistémicos.

Para determinar el aporte económico derivado de los productos seleccionados del patrimonio natural, son varias las dificultades que hay que resolver. Entre ellas:

- La disponibilidad de información cuantitativa que muestre los niveles de aprovechamiento de esos bienes y servicios (en unidades físicas).
- La identificación de los distintos sectores en donde se utiliza esos bienes y servicios.
- La carencia de un precio asignable a muchos (casi todos) de esos bienes y servicios que permita calcular el aporte económico.

[8] Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica

- El débil reconocimiento de la importancia económica de muchos bienes y servicios ambientales, lo que limita la generación de la información necesaria para la cuantificación de los aportes.

El abordaje de estas dificultades es un requisito previo para realizar un estudio más completo sobre la importancia económica del patrimonio natural. Mientras tanto, ante la ausencia de información amplia, confiable y sistemática, es necesario desarrollar metodologías indirectas de la estimación de esos aportes para mostrar la importancia económica del patrimonio natural.

De acuerdo a autores como Pearce (2001)[9] el camino para la valoración de los bosques es identificar los beneficios ecosistémicos que los bosques naturales generan para la población relacionada, de manera de que estos beneficios se valoren bajo distintos métodos.

Los beneficios que generan de los bosques pueden identificarse considerando los riesgos o problemas que están asociados a su pérdida. Pearce (2001) identifica al menos los siguientes: pérdida de productos forestales no maderables, mayor riesgo para la salud humana, aceleramiento del cambio climático, deterioro de las cuencas hidrográficas, mayor eutrofización de las aguas interiores y costeras, pérdida de la calidad del agua, pérdida de la biodiversidad y pérdida de belleza escénica.

Pearce señala que la valoración de un bosque tropical puede fluctuar entre US $1.719/ha/ año y US $15.188/ha/año, y de tratarse de bosques o componentes únicos, a estos valores se sumaría USD $5.400/ha/año debido a los valores de existencia y de opción. Valores que deben ser tomados como referencia en los estudios que se emprendan.

En la presente metodología el camino utilizado en la estimación de los aportes económicos de los bosques y vegetación nativa a la economía se ha

[9] Pearce David, The Economic Value of Forest Ecosistems, University College London, UK, 2001 (El Prof Pearce es quizás economista más prestigioso en relación a la teoría de la Valoración Económica)

definido a partir de ecuaciones[10] que se constituyen en una propuesta metodológica para la estimación de dichos aportes. Entre los bienes que brindan los bosques y vegetación nativa encontramos: agua como insumo de la producción, productos maderables y no maderables, artesanías, productos medicinales silvestres, y plantas ornamentales, productos minerales, proteínas, nutrientes del suelo. Entre los servicios se consideró la regulación de gases (secuestro de carbono), belleza escénica.

A continuación se hace una breve presentación de cada uno de esos bienes y servicios considerados.

2. Valoración de los Servicios Ambientales

2.1 Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono)

Existen algunos requerimientos básicos para realizar la estimación de los aportes por el servicio de mitigación por la emisión de gases por efecto invernadero. Por un lado, se debe conocer el la cantidad de C almacenado ton/ha y las tasas de fijación (ton/ha/año) que pueden fijar los distintos tipos de bosques en la zona de estudio. También es necesario conocer el precio ($/ton) que se puede cobrar por la remoción de CO2 de la atmósfera mediante la fijación de carbono el servicio de fijación de gases con efecto invernadero. En este caso se aplicará los valores en el mercado voluntario de carbono o carbono neutro.

Adicional se necesita saber el total de hectáreas que se someterán a la prestación del servicio de fijación de gases. Estableciendo una relación entre los componentes anteriores, la estimación de los aportes por la regulación de gases efecto invernadero se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$Y_c = \sum_{i=1}^{n} P_c Q_{ic} N_i \qquad \text{(ec. 6.1)}$$

Donde:

[10] Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica

Y_c : aportes por la fijación de carbono ($/año)

P_c : Precio (¢/ton) del carbono fijado

Q_i^c : Cantidad de carbono fijado (ton/ha/año)

N_i^c : Número de hectáreas reconocidas para fijación de carbono

i: Tipo de bosque considerado para el servicio de fijación de gases con efecto invernadero.

2.2 Belleza escénica como servicio ambiental de los bosques

El servicio ambiental de belleza escénica no es cuantificable; por lo tanto, no es posible monitorear un volumen o cantidad específica del servicio. Ante la imposibilidad de ofrecer o mercadear una cantidad física de este servicio, no es posible tener un precio de mercado específico. Sin embargo, para estimar los aportes es necesario contar con un valor monetario específico que cada turista deberá pagar.

Existen preliminarmente dos maneras de determinar este valor. Por un lado, mediante la disposición de pago[11] que el turista tiene que pagar por el disfrute de la belleza escénica que posea un determinado ecosistema. La disposición de pago variará de acuerdo con la diversidad de ecosistema y las características propias que posee cada uno en términos de belleza escénica. Otra manera de acercar el valor monetario que cada turista debe pagar es por medio del costo que representa para el ente administrativo mantener la calidad del servicio de belleza escénica que brinda el ecosistema. Este es un costo administrativo y no necesariamente incluye el valor del servicio ambiental en sí.

Una vez que se cuenta con un valor monetario (precio) para el disfrute de la belleza escénica de un ecosistema determinado, es necesario cuantificar el número de turistas que disfrutan de ese servicio. Los turistas pueden ser nacionales o extranjeros. Esta separación es importante debido a que el turista nacional contribuye de manera indirecta (mediante el pago de impuestos) para la conservación de los ecosistemas; mientras que el turista extranjero toma

[11] La disposición de pago es la cantidad de dinero que se está dispuesto a pagar por la obtención de un bien o servicio.

como algo ya establecido la belleza escénica de los ecosistemas, por lo cual no asume costos indirectos adicionales para conservarla y protegerla. Hecha esta separación entre el turista nacional y el extranjero, la estimación de los aportes derivados del servicio ambiental de belleza escénica de los ecosistemas está dada por la ecuación:

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

(ec.6.2)

Y_{be}: aporte por belleza escénica en turismo ($/año)

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

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

Q_{be}^{E}: Cantidad de turistas extranjeros (persona/año)

Q_{be}^{N}: Cantidad de turistas nacionales (persona/año)

3. Valoración de los Bienes Ambientales

Los bienes que se analizan a continuación tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de cuantificar. También es posible obtener un precio para cada uno, lo que permite una estimación de los aportes generados por el aprovechamiento de cada uno de ellos.

3.1 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 para ($/$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:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{n} P_a Q_i^a \qquad \text{(ec.6.3)}$$

Y_a : aportes por el aprovechamiento del agua como insumo ($/año)

P_a : Precio del agua como insumo de la producción ($/m^3)

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

En el caso del sector doméstico, aunque no usa el agua para actividades productivas, su consumo implica el pago respectivo. Por lo tanto, el sector doméstico también está considerado en la ecuación anterior.

Cuando el desbroce involucre afectación a fuentes hídricas que constituyen regadíos de cultivos, el análisis incluirá la demanda de agua por tipo de cultivo por año.

3.2 Productos maderables y no maderables del bosque

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

$$Y_m = \sum_{i=1}^{n} P_i Q_i \qquad \textit{(ec.6.4)}$$

Donde:

Y_m : aportes por el aprovechamiento de productos maderables y no maderables ($/año)

P_i^{mn}: Precio de bien *i* ($/m^3)

Q_i^{mn}: Volumen de bien *i* (m^3/año)

3.3 Productos medicinales derivados de la biodiversidad

Algunas plantas silvestres son utilizadas como productos medicinales para el tratamiento de ciertas enfermedades. Normalmente es posible cuantificar el volumen utilizado en kilogramos para estos productos Además se asume que existe un precio en el mercado que el consumidor está dispuesto a pagar. Por lo tanto, la ecuación para estimar los aportes derivados de plantas medicinales de origen silvestre es:

$$Y_{ms} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ms} Q_i^{ms} \qquad \textit{(ec.6.5)}$$

Y_{ms}: aportes por el aprovechamiento de bienes medicinales silvestres ($/año)

P_i^{ms}: Precio del bien medicinal silvestre *i*

Q_i^{ms}: Cantidad explotado del bien medicinal *i*

3.4 Plantas ornamentales

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

$$Y_{or} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{or} Q_i^{or} \qquad \textit{(ec.6.6)}$$

Y_{ar} : aportes por el aprovechamiento de plantas ornamentales de la biodiversidad ($/año)

p_i^{po} : Precio de las plantas ornamentales *i* ($/unidad)

Q_i^{po} : Cantidad vendida de las plantas ornamentales *i* (unidades/año)

3.5 Artesanías

La contabilidad de las artesanías comerciales involucra una serie de dificultades propias de esa actividad. Normalmente, su comercialización es por precios, sin tener una unidad de medida establecida y única. Esto obliga a contabilizar el número de piezas que se demandan en el mercado y a conocer el precio de cada pieza. Si para algunos productos es factible contar con una unidad de medida diferente al de la pieza, como sucede en términos de volumen, la estimación requiere conocer el precio por unidad de volumen demandado. Es decir, en el caso de productos que se comercializan por pieza la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar} = \sum_{i=1}^{n} P_i^{ar} Q_i^{ar} \qquad \text{(ec.6.7)}$$

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

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

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

En cambio, si hubiera una cuantificación por volumen, la estimación estaría dada por:

$$Y_{ar}^{*} = \sum_{i=1}^{n} \overline{P^{ar}} Q_i^{ar} \qquad \text{(ec.6.8)}$$

Donde:

Y_{ar}^{*} : aportes por la venta de artesanías de origen silvestre ($/año)

$\overline{P^{ar}}$: Precio de la artesanía i ($/unidad de volumen)

Q_i^{ar} : Demanda de la artesanía i (unidad de medida/año)

4. 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:

$$Y_{Tb} = \sum_{K=1}^{n} Y_K \qquad \textit{(ec.6.9)}$$

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

Y_K : Aporte de cada componente de la biodiversidad

La aproximación de Y_{Tb} depende de la disponibilidad de información tanto en los volúmenes comerciados como con los precios establecidos. Cuanto mejor y más amplia sea la información, la estimación de los aportes derivados de la biodiversidad será más representativa.

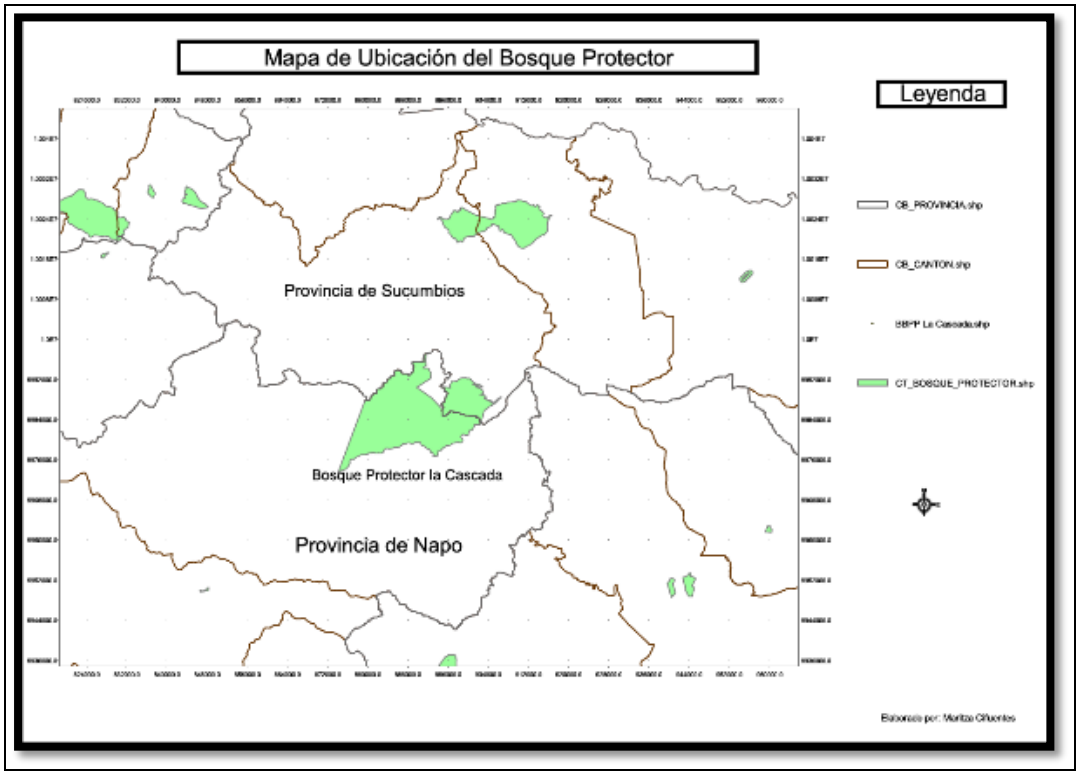
5. Bibliografía

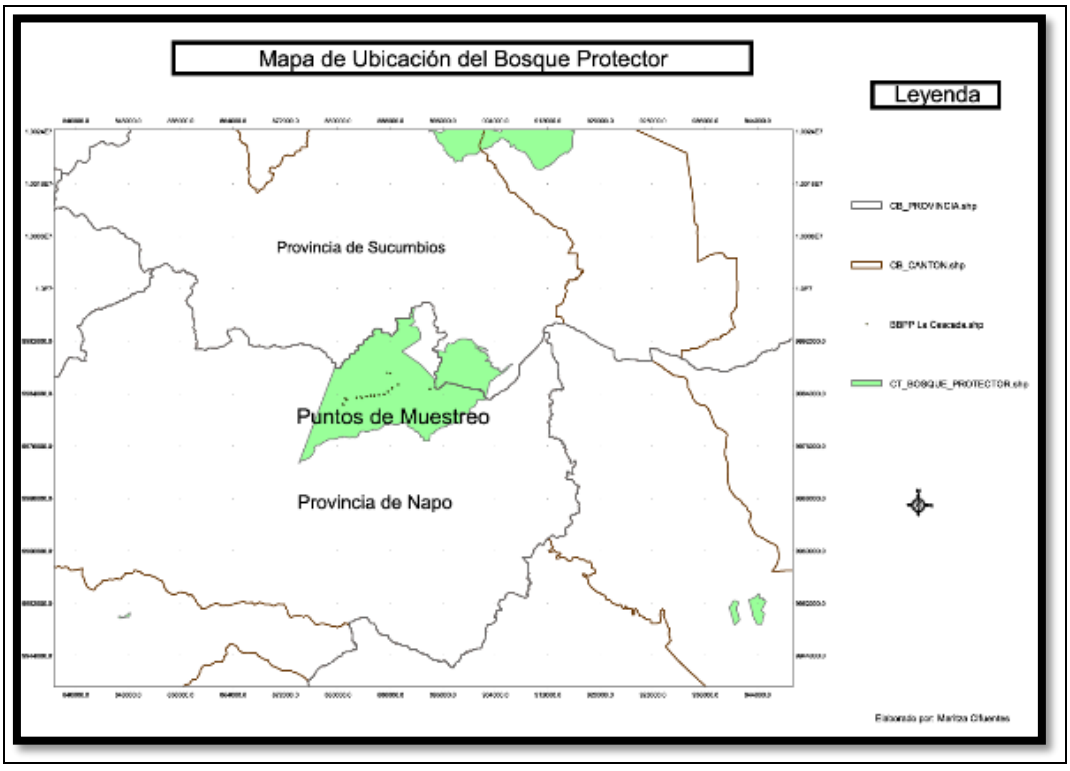
Barrantes, Gerardo. 2011. Evaluación de bienes y servicios ambientales como aportes del capital natural al desarrollo económico y social. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). Costa Rica.

Ministerio del Ambiente. 2012. Evaluación de las condiciones ecológicas, económicas y sociales en el marco de proyectos de desarrollo minero “CASO PILOTO FRUTA DEL NORTE”. Programa de Reparación Ambiental y Social

Pearce David, 2001. The Economic Value of Forest Ecosistems, University College London, UK.

ANEXO 5. Mapas de ubicación





ANEXO 6. Tablas de cálculo de volumen por transecto

TRANSECTO 1								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DB**	**Bf**	**VOL/H**
1	*Aniba hostmanniana*	0,12	10	0,70	0,84	0,60	0,50	
2	*Apeiba membranacea*	0,74	22	0,70	11,40	0,60	6,84	
3	*Astrocaryum chambira*	0,17	18	0,70	2,08	0,60	1,25	
4	*Attalea butyracea*	0,08	8	0,70	0,46	0,60	0,28	
5	*Calliandra trinervia*	0,01	12	0,70	0,07	0,60	0,04	
6	*Clarisia biflora*	0,11	16	0,70	1,27	0,60	0,76	
7	*Dendropanax caucanus*	0,62	20	0,70	8,68	0,60	5,21	
8	*Himatanthus bracteatus*	0,01	13	0,70	0,09	0,60	0,05	
9	*Hymenaea coubaril*	0,13	16	0,70	1,41	0,60	0,84	
10	*Iriartea deltoidea*	0,15	13	0,70	1,35	0,60	0,81	
11	*Ocotea quixos*	0,18	17	0,70	2,15	0,60	1,29	
12	*Parkia multijuga*	0,17	20	0,70	2,38	0,60	1,43	
13	*Protium amazonicum*	0,38	19	0,70	5,05	0,60	3,03	
14	*Pseudolmedia laevis*	0,01	19	0,70	0,10	0,60	0,06	
15	*Senna arborescens*	0,06	14	0,70	0,60	0,60	0,36	
16	*Tapirira guianensis*	0,22	19	0,70	2,93	0,60	1,76	
		3,16	255,20	11,20	40,88	9,60	392,41	408,76

TRANSECTO 2								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DB**	**Bf**	**VOL/H**
1	*Aspidosperma* sp.	0,10	41	0,700	2,87	0,60	1,72	
2	*Astrocaryum chambira*	0,04	30	0,700	0,84	0,60	0,50	
3	*Attalea butyracea*	0,20	28	0,700	3,92	0,60	2,35	
4	*Beilschmiedia spp*	0,28	40	0,700	7,92	0,60	4,75	
5	*Brownea grandiceps*	0,27	31	0,700	5,86	0,60	3,52	
6	*Castilla ulei* Warb.	0,06	29	0,700	1,16	0,60	0,70	
7	*Cecropia ficifolia*	0,07	33	0,700	1,63	0,60	0,98	
8	*Cedrela fissilis* Vell.	0,44	28	0,700	8,66	0,60	5,20	
9	*Duguetia hadrantha*	0,11	31	0,700	2,33	0,60	1,40	
10	*Euterpe precatoria*	0,11	31	0,700	2,39	0,60	1,43	
11	*Ficus americana* Aubl	0,09	30	0,700	1,89	0,60	1,13	
12	*Genipa americana*	0,02	46	0,700	0,57	0,60	0,34	
13	*Guarea kunthiana*	0,27	50	0,700	9,45	0,60	5,67	
14	*Guarea kunthiana*	0,06	45	0,700	1,94	0,60	1,16	
15	*Inga acreana* Harms	0,11	40	0,700	3,08	0,60	1,85	
16	*Iriartea deltoidea*	0,28	31	0,700	6,08	0,60	3,65	
17	*Matisa obliquifolia*	0,03	35	0,700	0,77	0,60	0,46	
18	*Mauritia flexuosa*	0,02	34	0,700	0,42	0,60	0,25	
19	*Micropholis guyanensis*	0,11	36	0,700	2,86	0,60	1,71	
20	*Ocotea quixos*	0,13	30	0,700	2,73	0,60	1,64	
21	*Oenocarpus bataua*	0,03	35	0,700	0,69	0,60	0,42	
22	*Protium amazonicum*	0,05	40	0,700	1,37	0,60	0,82	
23	*Quararibea guianensis*	0,05	40	0,700	1,37	0,60	0,82	
24	*Schefflera morototoni*	0,03	29	0,700	0,58	0,60	0,35	

25	*Schizolobium parahyba*	0,05	45	0,700	1,67	0,60	1,00	
26	*Socratea exhorriza*	0,03	48	0,700	1,16	0,60	0,70	
27	*Tapirira guianensis*	0,03	46	0,700	0,82	0,60	0,49	
		3,07	37	0,7	79,92	16,20	45,02	799,16

TRANSECTO 3								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DB**	**Bf**	**VOL/H**
1	*Bactris sp.*	0,52	26	0,7	9,46	0,6	5,68	
2	*Browneopsis ucayalina*	0,10	14	0,7	0,98	0,6	0,59	
3	*Caryodendron orinocense*	0,03	12	0,7	0,21	0,6	0,13	
4	*Cedrelinga catenaiformis*	0,03	25	0,7	0,50	0,6	0,30	
5	*Chrysophyllum cuneifolium*	0,05	16	0,7	0,60	0,6	0,36	
6	*Couepia parillo*	0,06	13	0,7	0,56	0,6	0,34	
7	*Couma macrocarpa*	0,13	18	0,7	1,59	0,6	0,95	
8	*Dacryodes orinosenses*	0,49	13	0,7	4,46	0,6	2,68	
9	*Elaeagia myriantha*	0,05	15	0,7	0,52	0,6	0,31	
10	*Euterpe precatoria*	0,14	15	0,7	1,47	0,6	0,88	
11	*Guarea kunthiana*	0,03	14	0,7	0,34	0,6	0,20	
12	*Hasseltia floribunda*	0,18	30	0,7	3,78	0,6	2,27	
13	*Himatanthus bracteatus*	0,04	35	0,7	0,93	0,6	0,56	
14	*Hymenaea coubaril*	0,11	30	0,7	2,38	0,6	1,43	
15	*Pseudolmedia laevis*	0,05	25	0,7	0,86	0,6	0,52	
16	*Inga capitata* Desv.	0,35	15	0,7	3,68	0,6	2,21	
17	*Iriartea deltoidea*	0,18	20	0,7	2,52	0,6	1,51	
18	*Matisa obliquifolia*	0,14	18	0,7	1,76	0,6	1,06	
19	*Nectandra cissiflora*	0,05	20	0,7	0,74	0,6	0,45	
20	*Ocotea quixos*	0,12	14	0,7	1,18	0,6	0,71	
21	*Oenocarpus bataua*	0,03	20	0,7	0,40	0,6	0,24	
22	*Otoba glycycarpa*	0,03	25	0,7	0,45	0,6	0,27	
23	*Palicourea* sp.	0,04	25	0,7	0,67	0,6	0,40	
24	*Parkia multijuga*	0,09	12	0,7	0,72	0,6	0,43	
25	*Pouteria caimito* Radlk	0,13	30	0,7	2,73	0,6	1,64	
26	*Protium amazonicum*	0,04	33	0,7	0,96	0,6	0,58	
27	*Schefflera morototoni*	0,15	31	0,7	3,26	0,6	1,95	
28	*Sarcaulus brasiliensis*	0,11	35	0,7	2,64	0,6	1,58	
29	*Sterculia apeibophylla*	0,08	35	0,7	1,96	0,6	1,18	
		3,54	25,57	0,70	63,34	0,60	38,00	633,38

TRANSECTO 4								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Batocarpus orinocensis*	1,13	10	0,7	7,91	0,60	4,70	
2	*Brownea grandiceps*	0,01	25	0,7	0,23	0,60	0,10	
3	*Casearia javitensis* Kunth	0,07	20	0,7	0,92	0,60	0,60	
4	*Castilla ulei* Warb.	0,02	22	0,7	0,35	0,60	0,20	
5	*Cestrum megalophyllum*	0,02	10	0,7	0,11	0,60	0,10	
6	*Clarisia biflora*	0,01	13	0,7	0,12	0,60	0,10	

7	*Couratari guianensis*	0,04	15	0,7	0,40	0,60	0,20	
8	*Croton lechlery*	0,02	15	0,7	0,19	0,60	0,10	
9	*Dacryodes copularys*	0,38	12	0,7	3,19	0,60	1,90	
10	*Dendropanax caucanus* Harms	0,01	18	0,7	0,12	0,60	0,10	
11	*Eriotheca sp.*	0,03	9	0,7	0,20	0,60	0,10	
12	*Faramea bangii*	0,02	8	0,7	0,09	0,60	0,10	
13	*Guatteria glaberrima*	0,01	15	0,7	0,08	0,60	0,00	
14	*Gloeospemum equatoriense*	0,03	20	0,7	0,36	0,60	0,20	
15	*Guarea kunthiana*	0,11	10	0,7	0,77	0,60	0,50	
16	*Helicostylis tomentosa*	0,01	12	0,7	0,08	0,60	0,00	
17	*Inga auristellae* Harms	0,09	9	0,7	0,57	0,60	0,30	
18	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav	0,11	12	0,7	0,92	0,60	0,60	
19	*Matisa obliquifolia*	0,11	15	0,7	1,19	0,60	0,70	
20	*Neea divaricata*	0,03	18	0,7	0,32	0,60	0,20	
21	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,01	15	0,7	0,10	0,60	0,10	
22	*Oenocarpus bataua*	0,10	14	0,7	1,00	0,60	0,60	
23	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,02	10	0,7	0,12	0,60	0,10	
24	*Protium amazonicum*	0,01	12	0,7	0,08	0,60	0,00	
25	*Pseudolmedia laevigata*	0,30	18	0,7	3,78	0,60	2,30	
26	*Sapium glandulosum*	0,25	10	0,7	1,75	0,60	1,10	
27	*Schefflera morototoni*	0,17	10	0,7	1,19	0,60	0,70	
28	*Schizolobium parahyba*	0,06	10	0,7	0,43	0,60	0,30	
29	*Senna arborescens*	0,01	20	0,7	0,11	0,60	0,10	
30	*Socratea exhorriza*	0,13	12	0,7	1,11	0,60	0,70	
31	*Sterculia apeibophylla*	0,10	10	0,7	0,67	0,60	0,40	
32	*Swietenia macrophylla*	0,03	15	0,7	0,36	0,60	0,20	
33	*Tabebuia serratifolia*	0,53	10	0,7	3,70	0,60	2,20	
34	*Terminalia amazonia*	0,01	28	0,7	0,19	0,60	0,10	
35	*Virola calophylla*	0,08	12	0,7	0,67	0,60	0,40	
		4,05	13	0,70	38,22	0,60	20,00	382,21

TRANSECTO 5								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Allophylus* sp.	0,04	10	0,7	0,27	0,60	0,16	
2	*Apeiba membranacea* Spruce ex Benth	0,14	15	0,7	1,50	0,60	0,90	
3	*Astrocaryum chambira* Burret.	0,02	10	0,7	0,11	0,60	0,07	
4	*Attalea butyracea*	0,01	10	0,7	0,05	0,60	0,03	
5	*Cecropia ficifolia*	0,08	10	0,7	0,59	0,60	0,35	
6	*Cedrelinga catenaiformis*	0,02	10	0,7	0,12	0,60	0,07	
7	*Ceiba pentandra*	0,09	10	0,7	0,60	0,60	0,36	
8	*Clarisia biflora*	0,06	10	0,7	0,40	0,60	0,24	
9	*Coussarea klugii* Steeyerm	0,04	25	0,7	0,67	0,60	0,40	
10	*Croton lechlery*	0,02	20	0,7	0,29	0,60	0,18	
11	*Dacryodes copularys*	0,04	10	0,7	0,27	0,60	0,16	

12	*Euterpe precatoria*	0,04	22	0,7	0,59	0,60	0,35	
13	*Guarea kunthiana*	0,14	10	0,7	0,98	0,60	0,58	
14	*Gustavia longifolia*	0,01	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
15	*Himatanthus bracteatus*	0,01	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
16	*Hymenaea coubaril*	0,02	13	0,7	0,14	0,60	0,08	
17	*Inga auristellae* Harms	0,18	15	0,7	1,85	0,60	1,11	
18	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav	0,54	10	0,7	3,80	0,60	2,28	
19	*Iryanthera tessmannii*	0,01	10	0,7	0,05	0,60	0,03	
20	*Matisa obliquifolia*	0,22	15	0,7	2,30	0,60	1,38	
21	*Myrcia sp.*	0,04	10	0,7	0,27	0,60	0,16	
22	*Myroxilum* sp	0,01	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
23	*Nectandra cissiflora*	0,02	15	0,7	0,19	0,60	0,11	
24	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,04	15	0,7	0,40	0,60	0,24	
25	*Otoba glycycarpa*	0,06	15	0,7	0,59	0,60	0,35	
26	*Pseudolmedia laevis*	0,04	10	0,7	0,27	0,60	0,16	
27	*Quararibea guianensis*	0,01	10	0,7	0,05	0,60	0,03	
28	*Rinorea apiculata*	0,01	15	0,7	0,10	0,60	0,06	
29	*Schefflera morototoni*	0,04	10	0,7	0,29	0,60	0,18	
30	*Schizolobium parahyba*	0,01	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
31	*Socratea exhorriza*	0,01	10	0,7	0,08	0,60	0,05	
32	*Sterculia apeibophylla*	0,03	12	0,7	0,21	0,60	0,13	
33	*Virola calophylla*	0,03	18	0,7	0,42	0,60	0,25	
34	*Warszewiczia cordata*	0,09	10	0,7	0,60	0,60	0,36	
		2,126	13,339	0,7	19,85	0,60	10,98	198,48

TRANSECTO 1								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Astrocaryum chambira*	0,05	23	0,7	0,8	0,6	0,48	
2	*Cecropia ficifolia*	0,11	12	0,7	0,9	0,6	0,55	
3	*Chrysochlamys bracteolata* Cuatrec.	0,05	15	0,7	0,5	0,6	0,31	
4	*Cupania cinerea*	0,01	15	0,7	0,1	0,6	0,07	
5	*Grias neuberthii*	0,05	15	0,7	0,6	0,6	0,33	
6	*Ilex inundata* Poepp	0,05	23	0,7	0,8	0,6	0,48	
7	*Inga capitata* Desv.	0,03	18	0,7	0,4	0,6	0,21	
8	*Iriartea deltoidea*	0,13	28	0,7	2,5	0,6	1,53	
9	*Laetia procera*	0,01	25	0,7	0,2	0,6	0,12	
10	*Miconia cercophora*	0,36	30	0,7	7,6	0,6	4,54	
11	*Myroxilum* sp	0,11	20	0,7	1,5	0,6	0,90	
12	*Naucleopis ulei*	0,10	17	0,7	1,2	0,6	0,73	
13	*Nectandra cissiflora*	0,07	10	0,7	0,5	0,6	0,29	
14	*Neea divaricata*	0,02	18	0,7	0,2	0,6	0,13	
15	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,05	10	0,7	0,4	0,6	0,21	
16	*Ocotea quixos*	0,03	12	0,7	0,2	0,6	0,14	
17	*Oenocarpus bataua*	0,14	16	0,7	1,6	0,6	0,94	
18	*Pachira insignis*	0,13	25	0,7	2,3	0,6	1,39	
19	*Parkia multijuga*	0,01	18	0,7	0,1	0,6	0,07	

20	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,17	18	0,7	2,2	0,6	1,31	
21	*Protium amazonicum*	0,05	20	0,7	0,6	0,6	0,38	
22	*Pseudolmedia laevis*	0,07	15	0,7	0,7	0,6	0,44	
23	*Sloanea pubescens*	0,02	20	0,7	0,2	0,6	0,15	
24	*Socratea exhorriza*	0,19	18	0,7	2,4	0,6	1,44	
25	*Vismia lateriflora* Ducke	0,02	25	0,7	0,4	0,6	0,21	
		2,03	27,4515	0,7	38,94	0,6	23,36	389,35

TRANSECTO 7								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Aparisthmium cordatum*	0,05	11	0,7	0,39	0,60	0,23	
2	*Apeiba membranacea*	0,02	7	0,7	0,12	0,60	0,07	
3	*Astrocaryum chambira*	0,02	35	0,7	0,49	0,60	0,29	
4	*Borojoa claviflora*	0,01	18	0,7	0,10	0,60	0,06	
5	*Brownea grandiceps*	0,01	8	0,7	0,05	0,60	0,03	
6	*Caryodaphnopsis tomentosa*	0,03	8	0,7	0,16	0,60	0,09	
7	*Casearia javitensis*	0,03	12	0,7	0,24	0,60	0,14	
8	*Cecropia ficifolia*	0,31	19	0,7	4,12	0,60	2,47	
9	*Chimarris glabiflora*	0,05	10	0,7	0,34	0,60	0,20	
10	*Faramea bangii*	0,21	10	0,7	1,47	0,60	0,88	
11	*Grias neuberthii*	0,12	10	0,7	0,84	0,60	0,50	
12	*Guadua angustifolia*	0,12	30	0,7	2,52	0,60	1,51	
13	*Guarea kunthiana*	0,11	17	0,7	1,29	0,60	0,78	
14	*Inga auristellae* Harms	0,41	13	0,7	3,73	0,60	2,24	
15	*Iriartea deltoidea*	0,23	17	0,7	2,74	0,60	1,64	
16	*Matisa obliquifolia*	0,04	26	0,7	0,75	0,60	0,45	
17	*Mauritia flexuosa*	0,03	20	0,7	0,42	0,60	0,25	
18	*Micropholis guyanensis*	0,17	20	0,7	2,38	0,60	1,43	
19	*Nectandra cissiflora*	0,07	22	0,7	1,04	0,60	0,62	
20	*Ochroma piramidale*	0,04	18	0,7	0,51	0,60	0,30	
21	*Ocotea quixos*	0,03	10	0,7	0,24	0,60	0,14	
22	*Oenocarpus bataua*	0,05	18	0,7	0,62	0,60	0,37	
23	*Otoba glycycarpa*	0,44	18	0,7	5,54	0,60	3,33	
24	*Palicourea* sp.	0,01	15	0,7	0,15	0,60	0,09	
25	*Parkia multijuga*	0,04	20	0,7	0,53	0,60	0,32	
26	*Pouteria caimito* Radlk	0,07	10	0,7	0,49	0,60	0,29	
27	*Psychotria* sp.	0,07	18	0,7	0,88	0,60	0,53	
28	*Quararibea guianensis*	0,08	18	0,7	1,01	0,60	0,60	
29	*Schizolobium parahyba*	0,05	18	0,7	0,62	0,60	0,37	
30	*Senna arborescens*	0,02	13	0,7	0,17	0,60	0,10	
31	*Simira cordifolia*	0,01	24	0,7	0,18	0,60	0,11	
32	*Socratea exhorriza*	0,13	8	0,7	0,73	0,60	0,44	
33	*Swartzia arborescens*	0,17	18	0,7	2,14	0,60	1,29	
34	*Tabebuia serratifolia*	0,07	20	0,7	1,00	0,60	0,60	
35	*Terminalia amazonia*	0,03	12	0,7	0,24	0,60	0,14	
36	*Virola calophylla*	0,13	8	0,7	0,73	0,60	0,44	
37	*Xylopia cuspidata*	0,07	10	0,7	0,52	0,60	0,31	

		3,55	19	0,70	47,35	22,20	23,70	473,54

TRANSECTO 8								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Alchornea glandulosa*	0,04	30	0,7	0,80	0,60	0,48	
2	*Ampelocera longissima*	0,18	40	0,7	5,00	0,60	3,00	
3	*Billia columbiana*	0,02	30	0,7	0,52	0,60	0,31	
4	*Calyptranthes paniculata*	0,10	12	0,7	0,86	0,60	0,51	
5	*Cedrela odorata* L.	0,72	16	0,7	8,11	0,60	4,86	
6	*Couratari guianensis*	0,06	18	0,7	0,72	0,60	0,43	
7	*Dendropanax caucanus*	0,03	11	0,7	0,25	0,60	0,15	
8	*Sterculia* sp.	0,06	8	0,7	0,36	0,60	0,22	
9	*Euterpe precatoria*	0,11	12	0,7	0,92	0,60	0,55	
10	*Grias neuberthii*	0,03	20	0,7	0,41	0,60	0,25	
11	*Guadua angustifolia*	0,16	10	0,7	1,12	0,60	0,67	
12	*Guarea kunthiana*	0,13	12	0,7	1,09	0,60	0,66	
13	*Himatanthus bracteatus*	0,46	7	0,7	2,25	0,60	1,35	
14	*Inga alba* Willd	0,21	10	0,7	1,47	0,60	0,88	
15	*Iriartea deltoidea*	0,20	10	0,7	1,40	0,60	0,84	
16	*Mauritia flexuosa*	0,69	10	0,7	4,83	0,60	2,90	
17	*Miconia cercophora*	0,24	12	0,7	2,02	0,60	1,21	
18	*Micropholis guyanensis*	0,02	20	0,7	0,22	0,60	0,14	
19	*Ocotea quixos*	0,07	12	0,7	0,59	0,60	0,35	
20	*Pentagonia amazonica*	0,02	16	0,7	0,21	0,60	0,13	
21	*Pseudolmedia laevis*	0,07	30	0,7	1,45	0,60	0,87	
22	*Sapium glandulosum*	0,63	8	0,7	3,53	0,60	2,12	
23	*Simira cordifolia*	0,02	30	0,7	0,52	0,60	0,31	
24	*Socratea exhorriza*	0,02	35	0,7	0,57	0,60	0,34	
25	*Solanum grandiflorum*	0,06	18	0,7	0,81	0,60	0,49	
26	*Sterculia apeibophylla*	0,02	12	0,7	0,20	0,60	0,12	
27	*Swietenia macrophylla*	0,01	35	0,7	0,33	0,60	0,20	
28	*Theobroma speciosum*	0,36	15	0,7	3,78	0,60	2,27	
29	*Virola calophylla*	0,01	30	0,7	0,23	0,60	0,14	
30	*Xylopia cuspidata*	0,01	18	0,7	0,15	0,60	0,09	
		4,79	23	0,7	76,56	0,60	26,83	765,64

TRANSECTO 9								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Astrocaryum chambira*	0,05	16	0,7	0,53	0,60	0,32	
2	*Brownea grandiceps*	0,08	15	0,7	0,84	0,60	0,50	
3	*Cabralea canjerana*	0,09	5	0,7	0,30	0,60	0,18	
4	*Clarisia biflora*	0,02	16	0,7	0,17	0,60	0,10	
5	*Eschweilera andina*	0,02	18	0,7	0,21	0,60	0,13	
6	*Euterpe precatoria*	0,60	24	0,7	10,08	0,60	6,05	
7	*Grias neuberthii*	0,33	16	0,7	3,66	0,60	2,20	
8	*Guadua angustifolia*	0,11	14	0,7	1,09	0,60	0,65	

9	*Guarea kunthiana*	0,99	24	0,7	16,62	0,60	9,97	
10	*Inga capitata* Desv.	0,02	11	0,7	0,14	0,60	0,08	
11	*Iriartea deltoidea*	0,17	12	0,7	1,42	0,60	0,85	
12	*Matisa obliquifolia*	0,22	15	0,7	2,34	0,60	1,40	
13	*Mauritia flexuosa*	0,57	18	0,7	7,22	0,60	4,33	
14	*Nectandra cissiflora*	0,48	13	0,7	4,35	0,60	2,61	
15	*Ocotea quixos*	0,03	17	0,7	0,36	0,60	0,21	
16	*Otoba glycycarpa*	0,74	19	0,7	9,84	0,60	5,91	
17	*Perebea molis*	0,01	9	0,7	0,06	0,60	0,04	
18	*Piptocoma discolor*	0,04	16	0,7	0,43	0,60	0,26	
19	*Pseudolmedia laevis*	0,05	20	0,7	0,74	0,60	0,45	
20	*Quararibea guianensis*	0,04	17	0,7	0,42	0,60	0,25	
21	*Socratea exhorriza*	0,13	22	0,7	1,94	0,60	1,16	
22	*Xylopia cuspidata*	0,02	12	0,7	0,15	0,60	0,09	
		4,78	17	0,7	58,020	0,600	37,74	580,20

TRANSECTO 10								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Alchornea glandulosa*	0,070	16	0,7	0,78	0,60	0,47	
2	*Alsophila imrayana*	0,062	18	0,7	0,78	0,60	0,47	
3	*Apeiba membranacea*	0,023	14	0,7	0,23	0,60	0,14	
4	*Bahuinia brachycalyx*	0,028	17	0,7	0,34	0,60	0,20	
5	*Brosimum sp.*	0,020	22	0,7	0,31	0,60	0,19	
6	*Cecropia ficifolia*	0,160	12	0,7	1,34	0,60	0,81	
7	*Ceiba pentandra*	0,080	20	0,7	1,13	0,60	0,68	
8	*Endlicheria griseo-sericea*	0,020	16	0,7	0,23	0,60	0,14	
9	*Ficus* sp.	0,152	22	0,7	2,34	0,60	1,40	
10	*Grias neuberthii*	0,090	17	0,7	1,07	0,60	0,64	
11	*Guarea kunthiana*	0,029	25	0,7	0,51	0,60	0,30	
12	*Inga sp.*	0,154	14	0,7	1,51	0,60	0,91	
13	*Matisa obliquifolia*	0,053	8	0,7	0,30	0,60	0,18	
14	*Miconia cercophora*	0,010	18	0,7	0,12	0,60	0,07	
15	*Myrcia sylvatica*	0,018	7	0,7	0,09	0,60	0,05	
16	*Myroxilum* sp	0,031	11	0,7	0,24	0,60	0,15	
17	*Ocotea quixos*	0,042	20	0,7	0,58	0,60	0,35	
18	*Otoba glycycarpa*	0,035	38	0,7	0,92	0,60	0,55	
19	*Piper obliquum*	0,010	18	0,7	0,12	0,60	0,07	
20	*Pouteria caimito* Radlk	0,008	18	0,7	0,10	0,60	0,06	
21	*Quararibea bilobata*	0,102	18	0,7	1,28	0,60	0,77	
22	*Senna arborescens*	0,107	18	0,7	1,35	0,60	0,81	
23	*Siparuna schimpffii*	0,038	7	0,7	0,19	0,60	0,11	
24	*Sloanea pubescens*	0,055	10	0,7	0,39	0,60	0,23	
25	*Sorocea pubivena*	0,010	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
26	*Tessmannianthus heterostemon* Markgr.	0,189	20	0,7	2,64	0,60	1,58	
27	*Tetrochidium sp.*	0,038	10	0,7	0,27	0,60	0,16	
28	*Theobroma speciosum*	0,053	12	0,7	0,45	0,60	0,27	

29	*Triplaris cumingiana*	0,036	10	0,7	0,25	0,60	0,15	
		1,72	20	0,70	23,54	0,60	11,94	235,36

TRANSECTO 11								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Acalypha cuneata*	0,114	20	0,7	1,60	0,60	0,96	
2	*Brosimum sp.*	0,038	30	0,7	0,80	0,60	0,48	
3	*Browneopsis ucayalina*	0,015	25	0,7	0,27	0,60	0,16	
4	*Cecropia ficifolia*	0,071	25	0,7	1,24	0,60	0,74	
5	*Cedrelinga catenaiformis*	0,010	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
6	*Ceiba pentandra*	0,197	25	0,7	3,45	0,60	2,07	
7	*Clarisia biflora*	0,011	15	0,7	0,12	0,60	0,07	
8	*Couratari guianensis*	0,041	18	0,7	0,52	0,60	0,31	
9	*Couratari guianensis*	0,031	15	0,7	0,33	0,60	0,20	
10	*Dendropanax caucanus*	0,091	10	0,7	0,64	0,60	0,38	
11	*Euterpe precatoria*	0,173	15	0,7	1,82	0,60	1,09	
12	*Ficus* sp.	0,056	25	0,7	0,98	0,60	0,59	
13	*Graffenrieda intermedia*	0,015	20	0,7	0,22	0,60	0,13	
14	*Grias neuberthii*	0,133	35	0,7	3,26	0,60	1,96	
15	*Guarea kunthiana*	0,035	30	0,7	0,73	0,60	0,44	
16	*Herrrania sp*	0,013	25	0,7	0,23	0,60	0,14	
17	*Hieronyma oblonga*	0,031	20	0,7	0,44	0,60	0,26	
18	*Himatanthus bracteatus*	0,011	15	0,7	0,12	0,60	0,07	
19	*Inga acuminata* Beth	0,274	30	0,7	5,75	0,60	3,45	
20	*Iryanthera tessmannii*	0,031	25	0,7	0,55	0,60	0,33	
21	*Iriartea deltoidea*	0,179	15	0,7	1,88	0,60	1,13	
22	*Matisa obliquifolia*	0,063	15	0,7	0,66	0,60	0,40	
23	*Mauritia flexuosa*	0,018	20	0,7	0,25	0,60	0,15	
24	*Miconia amazonica*	0,029	15	0,7	0,30	0,60	0,18	
25	*Micropholis guyanensis*	0,023	15	0,7	0,24	0,60	0,14	
26	*Neea divaricata*	0,051	15	0,7	0,54	0,60	0,32	
27	*Ochroma piramidale*	0,011	30	0,7	0,24	0,60	0,14	
28	*Ocotea quixos*	0,042	15	0,7	0,44	0,60	0,26	
29	*Oenocarpus bataua*	0,025	20	0,7	0,36	0,60	0,21	
30	*Otoba glycycarpa*	0,010	15	0,7	0,10	0,60	0,06	
31	*Parkia multijuga*	0,225	15	0,7	2,36	0,60	1,42	
32	*Pouroma cecropiifolia*	0,048	10	0,7	0,34	0,60	0,20	
33	*Pouteria caimito* Radlk	0,062	20	0,7	0,86	0,60	0,52	
34	*Protium amazonicum*	0,075	15	0,7	0,79	0,60	0,48	
35	*Pseudolmedia laevis*	0,084	20	0,7	1,18	0,60	0,71	
36	*Pterocarpus rohrii* Jacq	0,011	10	0,7	0,08	0,60	0,05	
37	*Quararibea guianensis*	0,018	15	0,7	0,19	0,60	0,11	
38	*Siparuna schimpffii*	0,015	20	0,7	0,22	0,60	0,13	
39	*Sloanea pubescens*	0,020	20	0,7	0,28	0,60	0,17	

40	*Tapirira guianensis*	0,235	45	0,7	7,40	0,60	4,44	
41	*Tetrathylacium macrophylum*	0,023	20	0,7	0,32	0,60	0,19	
42	*Theobroma speciosum*	0,057	25	0,7	1,00	0,60	0,60	
43	*Trichilia sp.*	0,374	15	0,7	3,93	0,60	2,36	
44	*Virola calophylla*	0,176	15	0,7	1,85	0,60	1,11	
		3,267	30	0,7	68,02	0,60	29,34	680,17

TRANSECTO 12								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Apeiba membranacea*	0,272	12	0,7	2,28	0,60	1,37	
2	*Astrocaryum chambira*	0,015	10	0,7	0,11	0,60	0,06	
3	*Attalea butyracea*	0,013	12	0,7	0,11	0,60	0,07	
4	*Brosimum sp.*	0,018	10	0,7	0,12	0,60	0,07	
5	*Brownea grandiceps*	0,057	7	0,7	0,28	0,60	0,17	
6	*Cecropia ficifolia*	1,350	8	0,7	7,56	0,60	4,54	
7	*Ceiba pentandra*	0,047	10	0,7	0,33	0,60	0,20	
8	*Chimarris glabiflora*	0,015	11	0,7	0,12	0,60	0,07	
9	*Couratari guianensis*	0,033	6	0,7	0,14	0,60	0,08	
10	*Croton lechlery*	0,025	20	0,7	0,36	0,60	0,21	
11	*Dendropanax caucanus*	0,049	18	0,7	0,62	0,60	0,37	
12	*Eschweilera andina*	0,058	10	0,7	0,41	0,60	0,24	
13	*Eugenia florida*	0,062	15	0,7	0,65	0,60	0,39	
14	*Euterpe precatoria*	0,066	18	0,7	0,83	0,60	0,50	
15	*Ficus* sp.	0,559	20	0,7	7,83	0,60	4,70	
16	*Grias neuberthii*	0,028	30	0,7	0,60	0,60	0,36	
17	*Himatanthus bracteatus*	0,013	25	0,7	0,23	0,60	0,14	
18	*Inga ciliata* C.Presl	0,378	25	0,7	6,62	0,60	3,97	
19	*Iryanthera tessmannii*	0,374	18	0,7	4,71	0,60	2,83	
20	*Iriartea deltoidea*	0,828	12	0,7	6,96	0,60	4,17	
21	*Iryanthera tessmannii*	0,028	18	0,7	0,36	0,60	0,21	
22	*Ladenbergia oblongifolia*	0,023	20	0,7	0,32	0,60	0,19	
23	*Matisa obliquifolia*	0,071	25	0,7	1,24	0,60	0,75	
24	*Miconia cercophora*	0,076	17	0,7	0,90	0,60	0,54	
25	*Micropholis guyanensis*	0,023	6	0,7	0,10	0,60	0,06	
26	*Oenocarpus bataua*	0,018	4	0,7	0,05	0,60	0,03	
27	*Otoba glycycarpa*	0,109	12	0,7	0,92	0,60	0,55	
28	*Parkia multijuga*	0,086	12	0,7	0,72	0,60	0,43	
29	*Perebea molis*	0,038	15	0,7	0,40	0,60	0,24	
30	*Pouroma cecropiifolia*	0,022	15	0,7	0,23	0,60	0,14	
31	*Protium amazonicum*	0,113	15	0,7	1,19	0,60	0,71	
32	*Saurauia pseudostrigillosa*Buscal.	0,057	5	0,7	0,20	0,60	0,12	
33	*Siparuna schimpffii*	0,035	12	0,7	0,29	0,60	0,17	
34	*Tocoyena williamsii*	0,011	12	0,7	0,10	0,60	0,06	

35	*Virola calophylla*	0,152	34	0,7	3,62	0,60	2,17	
		5,123	19	0,7	51,51	0,60	30,88	681,34

TRANSECTO 13								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*0toba glycyarpa*	0,018	25	0,7	0,31	0,60	0,19	
2	*Alseis* sp.	0,025	10	0,7	0,18	0,60	0,11	
3	*Apeiba membranacea*	0,060	10	0,7	0,42	0,60	0,25	
4	*Attalea butyracea*	0,503	5	0,7	1,76	0,60	1,06	
5	*Casearia javitensis* Kunth	0,096	13	0,7	0,88	0,60	0,53	
6	*Cecropia ficifolia*	0,031	15	0,7	0,33	0,60	0,20	
7	*Ceiba pentandra*	0,018	15	0,7	0,19	0,60	0,11	
8	*Chimarris glabiflora*	0,018	6	0,7	0,07	0,60	0,05	
9	*Couratari guianensis*	0,071	5	0,7	0,25	0,60	0,15	
10	*Coussapoa orthoneura*	0,018	6	0,7	0,07	0,60	0,05	
11	*Erytrina sp*	0,049	25	0,7	0,86	0,60	0,56	
12	*Eschweilera andina*	0,025	20	0,7	0,36	0,60	0,21	
13	*Sterculia* sp.	0,031	15	0,7	0,33	0,60	0,20	
14	*Eugenia florida*	0,126	8	0,7	0,70	0,60	0,42	
15	*Euterpe precatoria*	0,008	28	0,7	0,15	0,60	0,09	
16	*Hieronyma oblonga*	0,332	13	0,7	3,02	0,60	1,81	
17	*Inga capitata* Desv.	0,144	35	0,7	3,53	0,60	2,12	
18	*Iriartea deltoidea*	0,049	20	0,7	0,69	0,60	0,41	
19	*Matisa obliquifolia*	0,069	16	0,7	0,77	0,60	0,46	
20	*Miconia cercophora*	0,039	8	0,7	0,22	0,60	0,13	
21	*Myroxilum* sp	0,018	15	0,7	0,19	0,60	0,11	
22	*Nephelium lappaceum* L.	0,031	8	0,7	0,18	0,60	0,11	
23	*Ochroma piramidale*	0,126	15	0,7	1,32	0,60	0,79	
24	*Oenocarpus bataua*	0,031	10	0,7	0,22	0,60	0,13	
25	*Otoba glycycarpa*	0,042	25	0,7	0,73	0,60	0,44	
26	*Perebea molis*	0,093	13	0,7	0,85	0,60	0,51	
27	*Plukenetia volubilis*	0,031	10	0,7	0,22	0,60	0,13	
28	*Pouroma cecropiifolia*	0,186	12	0,7	1,56	0,60	0,94	
29	*Protium amazonicum*	0,126	23	0,7	2,02	0,60	1,21	
30	*Pseudolmedia laevis*	0,126	15	0,7	1,32	0,60	0,79	
31	*Psichotria stenostyachya*	0,039	12	0,7	0,33	0,60	0,20	
32	*Psychotria* sp.	0,062	22	0,7	0,95	0,60	0,57	
33	*Socratea exhorriza*	0,008	8	0,7	0,04	0,60	0,03	
34	*Sarcaulus vestitus*	0,018	10	0,7	0,12	0,60	0,07	
35	*Turpinia occidentalis*	0,018	13	0,7	0,16	0,60	0,10	
36	*Urera baccifera*	0,008	27	0,7	0,15	0,60	0,08	
37	*Virola calophylla*	0,039	8	0,7	0,22	0,60	0,13	
38	*Vismia lateriflora* Ducke	0,031	10	0,7	0,22	0,60	0,13	
39	*Warszewiczia cordata*	0,031	12	0,7	0,26	0,60	0,16	
40	*Zygia coccinea*	0,094	11	0,7	0,72	0,60	0,43	
		2,887	19	0,700	38,141	0,60	16,12	381,41

TRANSECTO 14								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Apeiba membranacea*	0,24	30	0,7	5,04	0,60	3,02	
2	*Brownea grandiceps*	0,02	30	0,7	0,48	0,60	0,29	
3	*Cabralea canjerana*	0,08	12	0,7	0,63	0,60	0,38	
4	*Casearia javitensis* Kunth	0,03	12	0,7	0,24	0,60	0,14	
5	*castilla elastica*	0,24	12	0,7	2,00	0,60	1,20	
6	*Cecropia ficifolia*	0,14	12	0,7	1,18	0,60	0,71	
7	*Couratari guianensis*	0,10	12	0,7	0,81	0,60	0,48	
8	*Croton lechlery*	0,13	15	0,7	1,37	0,60	0,82	
9	*Guarea kunthiana*	0,21	12	0,7	1,76	0,60	1,06	
10	*Gustavia longifolia*	0,02	15	0,7	0,24	0,60	0,14	
11	*Inga capitata* Desv.	1,15	12	0,7	9,66	0,60	5,80	
12	*Iriartea deltoidea*	0,35	15	0,7	3,68	0,60	2,21	
13	*Licania harlingii*	0,28	18	0,7	3,53	0,60	2,12	
14	*Matisa obliquifolia*	0,15	15	0,7	1,52	0,60	0,91	
15	*Miconia cercophora*	0,23	15	0,7	2,40	0,60	1,44	
16	*Nectandra cissiflora*	0,11	30	0,7	2,38	0,60	1,43	
17	*Ochroma piramidale*	0,11	25	0,7	1,93	0,60	1,16	
18	*Ocotea quixos*	0,11	20	0,7	1,59	0,60	0,95	
19	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,08	22	0,7	1,23	0,60	0,74	
20	*Rinorea apiculata*	0,19	25	0,7	3,33	0,60	2,00	
21	*Senna arborescens*	0,47	15	0,7	4,94	0,60	2,96	
22	*Sterculia apeibophylla*	0,66	20	0,7	9,31	0,60	5,58	
23	*Tapirira guianensis*	0,06	15	0,7	0,65	0,60	0,39	
24	*Trichilia maynasiana*	0,03	15	0,7	0,36	0,60	0,22	
25	*Virola calophylla*	0,02	30	0,7	0,37	0,60	0,22	
26	*Vochisia* spp	0,04	25	0,7	0,73	0,60	0,44	
27	*Zygia coccinea*	0,32	15	0,7	3,36	0,60	2,02	
		5,57	22	0,70	85,29	16,20	38,81	852,90

TRANSECTO 15								
No.	**Especie**	**AB**	**H**	**Ff**	**VOL**	**DV**	**BF**	**VOL/H**
1	*Alchornea glandulosa*	0,54	8	0,7	3,04	0,60	1,82	
2	*Ampelocera longissima*	0,42	16	0,7	4,74	0,60	2,84	
3	*Borojoa claviflora*	0,01	20	0,7	0,19	0,60	0,11	
4	*Browneopsis ucayalina*	0,03	18	0,7	0,32	0,60	0,19	
5	*Cecropia ficifolia*	0,03	8	0,7	0,17	0,60	0,10	
6	*Chimarris glabiflora*	0,02	12	0,7	0,15	0,60	0,09	
7	*Coccoloba densifrons*	0,10	7	0,7	0,49	0,60	0,30	
8	*Couepia parillo*	0,02	6	0,7	0,08	0,60	0,05	
9	*Drypetes amazónica*	0,01	10	0,7	0,09	0,60	0,06	
10	*Grias neuberthii*	0,03	15	0,7	0,27	0,60	0,16	
11	*Guarea kunthiana*	0,02	20	0,7	0,28	0,60	0,17	

12	*Inga alba* Willd	0,42	15	0,7	4,38	0,60	2,63	
13	*Iriartea deltoidea*	0,33	7	0,7	1,62	0,60	0,97	
14	*Lecointea peruviana*	0,01	10	0,7	0,09	0,60	0,06	
15	*Lonchocarpus seorsus*	0,02	10	0,7	0,12	0,60	0,07	
16	*Macrolobium angustifolium*	0,02	7	0,7	0,11	0,60	0,07	
17	*Manilkara zapota*	0,02	12	0,7	0,17	0,60	0,10	
18	*Miconia cercophora*	0,15	8	0,7	0,81	0,60	0,49	
19	*Myroxilum* sp	0,02	16	0,7	0,23	0,60	0,14	
20	*Naucleopis ulei*	0,01	18	0,7	0,17	0,60	0,10	
21	*Ocotea quixos*	0,14	16	0,7	1,63	0,60	0,98	
22	*Oenocarpus bataua*	0,01	5	0,7	0,04	0,60	0,02	
23	*Otoba glycycarpa*	0,14	6	0,7	0,60	0,60	0,36	
24	*Palicourea* sp.	0,02	6	0,7	0,10	0,60	0,06	
25	*Parkia multijuga*	0,03	7	0,7	0,15	0,60	0,09	
26	*Perebea molis*	0,10	18	0,7	1,21	0,60	0,73	
27	*Pouteria caimito* Radlk	0,15	8	0,7	0,85	0,60	0,51	
28	*Protium amazonicum*	0,01	18	0,7	0,14	0,60	0,09	
29	*Pseudolmedia laevis*	0,03	6	0,7	0,13	0,60	0,08	
30	*Psychotria* sp.	0,04	8	0,7	0,21	0,60	0,13	
31	*Rinorea apiculata*	0,16	8	0,7	0,90	0,60	0,54	
32	*Sapium glandulosum*	0,08	10	0,7	0,53	0,60	0,32	
33	*Senna arborescens*	0,01	10	0,7	0,07	0,60	0,04	
34	*Sloanea pubescens*	0,02	7	0,7	0,11	0,60	0,07	
35	*Socratea exhorriza*	0,09	7	0,7	0,46	0,60	0,28	
36	*Sterculia apeibophylla*	0,21	10	0,7	1,50	0,60	0,90	
37	*Theobroma speciosum* Willd.	0,03	12	0,7	0,24	0,60	0,14	
38	*Vochisia* spp	0,03	15	0,7	0,27	0,60	0,16	
39	*Wettinia maynensis* Spruce.	0,01	10	0,7	0,09	0,60	0,06	
		3,55	14	0,7	33,95	0,60	16,04	339,47

ANEXO 7. Tablas de cálculos de indicadores ecológicos

TRANSECTO 1						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Aniba hostmanniana*	0,12	6,67	2	3,80	10,46
2	*Apeiba membranacea*	0,74	16,67	5	23,42	40,08
3	*Astrocaryum chambira*	0,17	10,00	3	5,38	15,38
4	*Attalea butyracea*	0,08	3,33	1	2,59	5,93
5	*Calliandra trinervia*	0,01	3,33	1	0,25	3,58
6	*Clarisia biflora*	0,11	3,33	1	3,59	6,92
7	*Dendropanax caucanus*	0,62	10,00	3	19,62	29,62
8	*Himatanthus bracteatus*	0,01	3,33	1	0,32	3,66
9	*Hymenaea coubaril*	0,13	3,33	1	3,98	7,31
10	*Iriartea deltoidea*	0,15	13,33	4	4,75	18,08
11	*Ocotea quixos*	0,18	3,33	1	5,73	9,06
12	*Parkia multijuga*	0,17	6,67	2	5,38	12,05
13	*Protium amazonicum*	0,38	6,67	2	12,03	18,69
14	*Pseudolmedia laevis*	0,01	3,33	1	0,25	3,58
15	*Senna arborescens*	0,06	3,33	1	1,95	5,28
16	*Tapirira guianensis*	0,22	3,33	1	6,98	10,31
		3,16	100,00	30,00	100,00	200,00

TRANSECTO 2						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Aspidosperma* sp.	0,10	5,77	3,00	3,26	9,03
2	*Astrocaryum chambira*	0,04	3,85	2,00	1,30	5,15
3	*Attalea butyracea*	0,20	7,69	4,00	6,51	14,21
4	*Beilschmiedia spp*	0,28	1,92	1,00	9,21	11,13
5	*Brownea grandiceps*	0,27	5,77	3,00	8,79	14,56
6	*Castilla ulei* Warb.	0,06	1,92	1,00	1,87	3,79
7	*Cecropia ficifolia*	0,07	1,92	1,00	2,30	4,23
8	*Cedrela fissilis* Vell.	0,44	1,92	1,00	14,39	16,31
9	*Duguetia hadrantha*	0,11	1,92	1,00	3,50	5,43
10	*Euterpe precatoria*	0,11	3,85	2,00	3,58	7,43
11	*Ficus americana* Aubl	0,09	3,85	2,00	2,93	6,78
12	*Genipa americana*	0,02	1,92	1,00	0,58	2,50
13	*Guarea kunthiana*	0,27	9,62	5,00	8,79	18,41
14	*Guarea kunthiana*	0,06	3,85	2,00	2,01	5,85
15	*Inga acreana* Harms	0,11	5,77	3,00	3,58	9,35
16	*Iriartea deltoidea*	0,28	9,62	5,00	9,12	18,74
17	*Matisa obliquifolia*	0,03	1,92	1,00	1,02	2,95
18	*Mauritia flexuosa*	0,02	1,92	1,00	0,58	2,50
19	*Micropholis guyanensis*	0,11	1,92	1,00	3,69	5,62
20	*Ocotea quixos*	0,13	3,85	2,00	4,23	8,08
21	*Oenocarpus bataua*	0,03	1,92	1,00	0,92	2,85
22	*Protium amazonicum*	0,05	7,69	4,00	1,60	9,29
23	*Quararibea guianensis*	0,05	1,92	1,00	1,60	3,52
24	*Schefflera morototoni*	0,03	1,92	1,00	0,92	2,85
25	*Schizolobium parahyba*	0,05	1,92	1,00	1,73	3,65
26	*Socratea exhorriza*	0,03	1,92	1,00	1,13	3,05
27	*Tapirira guianensis*	0,03	1,92	1,00	0,83	2,75

		3,07	37	0,7	79,92	16,20

TRANSECTO 3						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Bactris sp.*	0,52	7,02	4	14,69	21,71
2	*Browneopsis ucayalina*	0,10	3,51	2	2,82	6,33
3	*Caryodendron orinocense*	0,03	1,75	1	0,72	2,47
4	*Cedrelinga catenaiformis*	0,03	1,75	1	0,80	2,56
5	*Chrysophyllum cuneifolium*	0,05	1,75	1	1,50	3,26
6	*Couepia parillo*	0,06	1,75	1	1,74	3,50
7	*Couma macrocarpa*	0,13	1,75	1	3,55	5,31
8	*Dacryodes orinosenses*	0,49	8,77	5	13,84	22,61
9	*Elaeagia myriantha*	0,05	1,75	1	1,39	3,14
10	*Euterpe precatoria*	0,14	5,26	3	3,95	9,22
11	*Guarea kunthiana*	0,03	1,75	1	0,98	2,73
12	*Hasseltia floribunda*	0,18	5,26	3	5,08	10,35
13	*Himatanthus bracteatus*	0,04	1,75	1	1,08	2,83
14	*Hymenaea coubaril*	0,11	1,75	1	3,21	4,96
15	*Pseudolmedia laevis*	0,05	1,75	1	1,39	3,14
16	*Inga capitata* Desv.	0,35	10,53	6	9,89	20,41
17	*Iriartea deltoidea*	0,18	7,02	4	5,08	12,10
18	*Matisa obliquifolia*	0,14	5,26	3	3,95	9,22
19	*Nectandra cissiflora*	0,05	1,75	1	1,50	3,26
20	*Ocotea quixos*	0,12	3,51	2	3,39	6,90
21	*Oenocarpus bataua*	0,03	1,75	1	0,80	2,56
22	*Otoba glycycarpa*	0,03	1,75	1	0,72	2,47
23	*Palicourea* sp.	0,04	1,75	1	1,08	2,83
24	*Parkia multijuga*	0,09	1,75	1	2,42	4,17
25	*Pouteria caimito* Radlk	0,13	5,26	3	3,67	8,94
26	*Protium amazonicum*	0,04	1,75	1	1,18	2,93
27	*Schefflera morototoni*	0,15	5,26	3	4,24	9,50
28	*Sarcaulus brasiliensis*	0,11	1,75	1	3,04	4,80
29	*Sterculia apeibophylla*	0,08	3,51	2	2,26	5,77
		3,54	100,00	57	99,98	199,98

TRANSECTO 4						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Batocarpus orinocensis*	1,13	9,43	5	27,88	37,32
2	*Brownea grandiceps*	0,01	1,89	1	0,33	2,21
3	*Casearia javitensis* Kunth	0,07	1,89	1	1,63	3,52
4	*Castilla ulei* Warb.	0,02	1,89	1	0,56	2,45
5	*Cestrum megalophyllum*	0,02	1,89	1	0,38	2,27
6	*Clarisia biflora*	0,01	1,89	1	0,33	2,21
7	*Couratari guianensis*	0,04	1,89	1	0,94	2,83
8	*Croton lechlery*	0,02	1,89	1	0,44	2,32
9	*Dacryodes copularys*	0,38	3,77	2	9,38	13,16
10	*Dendropanax caucanus* Harms	0,01	1,89	1	0,23	2,12
11	*Eriotheca sp.*	0,03	1,89	1	0,78	2,66
12	*Faramea bangii*	0,02	1,89	1	0,38	2,27
13	*Guatteria glaberrima*	0,01	1,89	1	0,19	2,08

14	*Gloeospemum equatoriense*	0,03	1,89	1	0,63	2,52
15	*Guarea kunthiana*	0,11	3,77	2	2,72	6,49
16	*Helicostylis tomentosa*	0,01	1,89	1	0,23	2,12
17	*Inga auristellae* Harms	0,09	7,55	4	2,22	9,77
18	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav	0,11	7,55	4	2,72	10,26
19	*Matisa obliquifolia*	0,11	1,89	1	2,80	4,69
20	*Neea divaricata*	0,03	1,89	1	0,63	2,52
21	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,01	1,89	1	0,23	2,12
22	*Oenocarpus bataua*	0,10	1,89	1	2,51	4,40
23	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,02	1,89	1	0,44	2,32
24	*Protium amazonicum*	0,01	1,89	1	0,23	2,12
25	*Pseudolmedia laevigata*	0,30	3,77	2	7,41	11,18
26	*Sapium glandulosum*	0,25	3,77	2	6,17	9,95
27	*Schefflera morototoni*	0,17	5,66	3	4,20	9,86
28	*Schizolobium parahyba*	0,06	1,89	1	1,52	3,41
29	*Senna arborescens*	0,01	1,89	1	0,19	2,08
30	*Socratea exhorriza*	0,13	1,89	1	3,26	5,15
31	*Sterculia apeibophylla*	0,10	1,89	1	2,38	4,26
32	*Swietenia macrophylla*	0,03	1,89	1	0,86	2,74
33	*Tabebuia serratifolia*	0,53	1,89	1	13,04	14,93
34	*Terminalia amazonia*	0,01	1,89	1	0,23	2,12
35	*Virola calophylla*	0,08	5,66	3	1,98	7,64
		4,05	100	53	100,05	200,05

TRANSECTO 5						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Allophylus* sp.	0,04	0,98	1,00	1,79	2,77
2	*Apeiba membranacea* Spruce ex Benth	0,14	3,92	4,00	6,73	10,65
3	*Astrocaryum chambira* Burret.	0,02	0,98	1,00	0,72	1,70
4	*Attalea butyracea*	0,01	0,98	1,00	0,37	1,35
5	*Cecropia ficifolia*	0,08	2,94	3,00	3,95	6,89
6	*Cedrelinga catenaiformis*	0,02	0,98	1,00	0,83	1,81
7	*Ceiba pentandra*	0,09	2,94	3,00	4,05	6,99
8	*Clarisia biflora*	0,06	0,98	1,00	2,69	3,67
9	*Coussarea klugii* Steeyerm	0,04	0,98	1,00	1,79	2,77
10	*Croton lechlery*	0,02	1,96	2,00	0,99	2,95
11	*Dacryodes copularys*	0,04	2,94	3,00	1,79	4,73
12	*Euterpe precatoria*	0,04	0,98	1,00	1,79	2,77
13	*Guarea kunthiana*	0,14	4,90	5,00	6,59	11,49
14	*Gustavia longifolia*	0,01	0,98	1,00	0,45	1,43
15	*Himatanthus bracteatus*	0,01	0,98	1,00	0,45	1,43
16	*Hymenaea coubaril*	0,02	0,98	1,00	0,72	1,70
17	*Inga auristellae* Harms	0,18	6,86	7,00	8,28	15,14
18	*Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav	0,54	15,69	16,00	25,54	41,23
19	*Iryanthera tessmannii*	0,01	0,98	1,00	0,37	1,35
20	*Matisa obliquifolia*	0,22	5,88	6,00	10,30	16,18
21	*Myrcia sp.*	0,04	0,98	1,00	1,79	2,77
22	*Myroxilum* sp	0,01	0,98	1,00	0,45	1,43
23	*Nectandra cissiflora*	0,02	1,96	2,00	0,85	2,81
24	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,04	0,98	1,00	1,79	2,77
25	*Otoba glycycarpa*	0,06	7,84	8,00	2,63	10,48

26	*Pseudolmedia laevis*	0,04	7,84	8,00	1,79	9,63
27	*Quararibea guianensis*	0,01	0,98	1,00	0,37	1,35
28	*Rinorea apiculata*	0,01	0,98	1,00	0,45	1,43
29	*Schefflera morototoni*	0,04	0,98	1,00	1,95	2,93
30	*Schizolobium parahyba*	0,01	0,98	1,00	0,45	1,43
31	*Socratea exhorriza*	0,01	0,98	1,00	0,53	1,51
32	*Sterculia apeibophylla*	0,03	0,98	1,00	1,20	2,18
33	*Virola calophylla*	0,03	1,96	2,00	1,55	3,51
34	*Warszewiczia cordata*	0,09	12,75	13,00	4,02	16,77
		2,126	100,00	102,00	99,99	199,99

TRANSECTO 6						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Astrocaryum chambira*	0,05	7,50	3,00	2,47	18,51
2	*Cecropia ficifolia*	0,11	7,50	3,00	5,42	40,64
3	*Chrysochlamys bracteolata* Cuatrec.	0,05	2,50	1,00	2,42	6,05
4	*Cupania cinérea*	0,01	2,50	1,00	0,56	1,39
5	*Grias neuberthii*	0,05	2,50	1,00	2,62	6,54
6	*Ilex inundata* Poepp	0,05	5,00	2,00	2,46	12,32
7	*Inga capitata* Desv.	0,03	7,50	3,00	1,38	10,34
8	*Iriartea deltoidea*	0,13	7,50	3,00	6,40	48,03
9	*Laetia procera*	0,01	2,50	1,00	0,56	1,39
10	*Miconia cercophora*	0,36	5,00	2,00	17,73	88,67
11	*Myroxilum* sp	0,11	2,50	1,00	5,30	13,24
12	*Naucleopis ulei*	0,10	2,50	1,00	5,01	12,54
13	*Nectandra cissiflora*	0,07	5,00	2,00	3,45	17,24
14	*Neea divaricata*	0,02	2,50	1,00	0,87	2,18
15	*Ochroma piramidale* (Cav. Ex Lam.) URB.	0,05	5,00	2,00	2,46	12,32
16	*Ocotea quixos*	0,03	2,50	1,00	1,40	3,49
17	*Oenocarpus bataua*	0,14	5,00	2,00	6,90	34,48
18	*Pachira insignis*	0,13	2,50	1,00	6,50	16,26
19	*Parkia multijuga*	0,01	2,50	1,00	0,47	1,17
20	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,17	2,50	1,00	8,55	21,37
21	*Protium amazonicum*	0,05	2,50	1,00	2,23	5,57
22	*Pseudolmedia laevis*	0,07	5,00	2,00	3,45	17,24
23	*Sloanea pubescens*	0,02	2,50	1,00	0,87	2,18
24	*Socratea exhorriza*	0,19	5,00	2,00	9,36	46,80
25	*Vismia lateriflora* Ducke	0,02	2,50	1,00	0,99	2,48
		2,03	100,00	40,00	99,82	442,42

TRANSECTO 7						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Aparisthmium cordatum*	0,05	3,90	3,00	1,41	5,30
2	*Apeiba membranacea*	0,02	1,30	1,00	0,68	1,98
3	*Astrocaryum chambira*	0,02	2,60	2,00	0,56	3,16
4	*Borojoa claviflora*	0,01	1,30	1,00	0,23	1,53
5	*Brownea grandiceps*	0,01	1,30	1,00	0,24	1,54
6	*Caryodaphnopsis tomentosa*	0,03	1,30	1,00	0,78	2,08
7	*Casearia javitensis*	0,03	1,30	1,00	0,81	2,11
8	*Cecropia ficifolia*	0,31	9,09	7,00	8,73	17,82

9	*Chimarris glabiflora*	0,05	1,30	1,00	1,36	2,66
10	*Faramea bangii*	0,21	2,60	2,00	5,92	8,51
11	*Grias neuberthii*	0,12	2,60	2,00	3,38	5,98
12	*Guadua angustifolia*	0,12	3,90	3,00	3,38	7,28
13	*Guarea kunthiana*	0,11	1,30	1,00	3,06	4,36
14	*Inga auristellae* Harms	0,41	3,90	3,00	11,55	15,45
15	*Iriartea deltoidea*	0,23	5,19	4,00	6,48	11,67
16	*Matisa obliquifolia*	0,04	1,30	1,00	1,16	2,46
17	*Mauritia flexuosa*	0,03	2,60	2,00	0,85	3,44
18	*Micropholis guyanensis*	0,17	2,60	2,00	4,79	7,39
19	*Nectandra cissiflora*	0,07	1,30	1,00	1,90	3,20
20	*Ochroma piramidale*	0,04	1,30	1,00	1,13	2,43
21	*Ocotea quixos*	0,03	1,30	1,00	0,95	2,25
22	*Oenocarpus bataua*	0,05	1,30	1,00	1,39	2,69
23	*Otoba glycycarpa*	0,44	11,69	9,00	12,39	24,08
24	*Palicourea* sp.	0,01	1,30	1,00	0,42	1,71
25	*Parkia multijuga*	0,04	1,30	1,00	1,07	2,37
26	*Pouteria caimito* Radlk	0,07	2,60	2,00	1,97	4,57
27	*Psychotria* sp.	0,07	2,60	2,00	1,97	4,57
28	*Quararibea guianensis*	0,08	5,19	4,00	2,25	7,45
29	*Schizolobium parahyba*	0,05	1,30	1,00	1,39	2,69
30	*Senna arborescens*	0,02	1,30	1,00	0,54	1,84
31	*Simira cordifolia*	0,01	1,30	1,00	0,31	1,61
32	*Socratea exhorriza*	0,13	3,90	3,00	3,66	7,56
33	*Swartzia arborescens*	0,17	3,90	3,00	4,79	8,68
34	*Tabebuia serratifolia*	0,07	1,30	1,00	2,02	3,32
35	*Terminalia amazonia*	0,03	1,30	1,00	0,81	2,11
36	*Virola calophylla*	0,13	5,19	4,00	3,66	8,86
37	*Xylopia cuspidata*	0,07	1,30	1,00	2,11	3,41
		3,55	100,00	77,00	100,10	200,10

TRANSECTO 8						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Alchornea glandulosa*	0,04	1,92	1	1	3
2	*Ampelocera longissima*	0,18	2	1	4	6
3	*Billia columbiana*	0,02	2	1	1	2
4	*Calyptranthes paniculata*	0,10	2	1	2	4
5	*Cedrela odorata* L.	0,72	2	1	15	17
6	*Couratari guianensis*	0,06	2	1	1	3
7	*Dendropanax caucanus*	0,03	2	1	1	3
8	*Sterculia* sp.	0,06	2	1	1	3
9	*Euterpe precatoria*	0,11	4	2	2	6
10	*Grias neuberthii*	0,03	2	1	1	3
11	*Guadua angustifolia*	0,16	6	3	3	9
12	*Guarea kunthiana*	0,13	4	2	3	7
13	*Himatanthus bracteatus*	0,46	2	1	10	11
14	*Inga alba* Willd	0,21	8	4	4	12
15	*Iriartea deltoidea*	0,20	8	4	4	12
16	*Mauritia flexuosa*	0,69	17	9	14	32
17	*Miconia cercophora*	0,24	4	2	5	9
18	*Micropholis guyanensis*	0,02	2	1	0	2

19	*Ocotea quixos*	0,07	4	2	1	5
20	*Pentagonia amazónica*	0,02	2	1	0	2
21	*Pseudolmedia laevis*	0,07	2	1	1	3
22	*Sapium glandulosum*	0,63	4	2	13	17
23	*Simira cordifolia*	0,02	2	1	1	2
24	*Socratea exhorriza*	0,02	2	1	0	2
25	*Solanum grandiflorum*	0,06	2	1	1	3
26	*Sterculia apeibophylla*	0,02	2	1	0	2
27	*Swietenia macrophylla*	0,01	2	1	0	2
28	*Theobroma speciosum*	0,36	4	2	8	11
29	*Virola calophylla*	0,01	2	1	0	2
30	*Xylopia cuspidata*	0,01	2	1	0	2
		4,79	100	52	100	200

TRANSECTO 9						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Astrocaryum chambira*	0,05	5,00	2,00	0,98	5,98
2	*Brownea grandiceps*	0,08	5,00	2,00	1,67	6,67
3	*Cabralea canjerana*	0,09	2,50	1,00	1,79	4,29
4	*Clarisia biflora*	0,02	2,50	1,00	0,32	2,82
5	*Eschweilera andina*	0,02	2,50	1,00	0,36	2,86
6	*Euterpe precatoria*	0,60	5,00	2,00	12,55	17,55
7	*Grias neuberthii*	0,33	2,50	1,00	6,84	9,34
8	*Guadua angustifolia*	0,11	5,00	2,00	2,32	7,32
9	*Guarea kunthiana*	0,99	5,00	2,00	20,69	25,69
10	*Inga capitata* Desv.	0,02	17,50	7,00	0,37	17,87
11	*Iriartea deltoidea*	0,17	5,00	2,00	3,54	8,54
12	*Matisa obliquifolia*	0,22	5,00	2,00	4,67	9,67
13	*Mauritia flexuosa*	0,57	10,00	4,00	11,99	21,99
14	*Nectandra cissiflora*	0,48	2,50	1,00	10,00	12,50
15	*Ocotea quixos*	0,03	5,00	2,00	0,63	5,63
16	*Otoba glycycarpa*	0,74	5,00	2,00	15,48	20,48
17	*Perebea molis*	0,01	2,50	1,00	0,20	2,70
18	*Piptocoma discolor*	0,04	2,50	1,00	0,80	3,30
19	*Pseudolmedia laevis*	0,05	2,50	1,00	1,11	3,61
20	*Quararibea guianensis*	0,04	2,50	1,00	0,75	3,25
21	*Socratea exhorriza*	0,13	2,50	1,00	2,63	5,13
22	*Xylopia cuspidata*	0,02	2,50	1,00	0,38	2,88
		4,78	100,00	40,00	100,05	200,05

TRANSECTO 10						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Alchornea glandulosa*	0,07	3,70	2	4,07	7,77
2	*Alsophila imrayana*	0,06	1,85	1	3,58	5,43
3	*Apeiba membranacea*	0,02	3,70	2	1,34	5,04
4	*Bahuinia brachycalyx*	0,03	1,85	1	1,65	3,50
5	*Brosimum sp.*	0,02	1,85	1	1,17	3,02
6	*Cecropia ficifolia*	0,16	7,41	4	9,30	16,71
7	*Ceiba pentandra*	0,08	1,85	1	4,68	6,53
8	*Endlicheria griseo-sericea*	0,02	1,85	1	1,17	3,02

9	*Ficus* sp.	0,15	7,41	4	8,84	16,24
10	*Grias neuberthii*	0,09	3,70	2	5,23	8,94
11	*Guarea kunthiana*	0,03	3,70	2	1,69	5,39
12	*Inga sp.*	0,15	16,67	9	8,95	25,62
13	*Matisa obliquifolia*	0,05	1,85	1	3,09	4,94
14	*Miconia cercophora*	0,01	1,85	1	0,55	2,40
15	*Myrcia sylvatica*	0,02	1,85	1	1,03	2,88
16	*Myroxilum* sp	0,03	1,85	1	1,83	3,68
17	*Ocotea quixos*	0,04	1,85	1	2,42	4,27
18	*Otoba glycycarpa*	0,03	1,85	1	2,01	3,87
19	*Piper obliquum*	0,01	1,85	1	0,55	2,40
20	*Pouteria caimito* Radlk	0,01	3,70	2	0,46	4,16
21	*Quararibea bilobata*	0,10	1,85	1	5,92	7,77
22	*Senna arborescens*	0,11	3,70	2	6,22	9,92
23	*Siparuna schimpffii*	0,04	1,85	1	2,21	4,06
24	*Sloanea pubescens*	0,06	3,70	2	3,20	6,90
25	*Sorocea pubivena*	0,01	1,85	1	0,55	2,40
26	*Tessmannianthus heterostemon* Markgr.	0,19	1,85	1	10,96	12,82
27	*Tetrochidium sp.*	0,04	1,85	1	2,21	4,06
28	*Theobroma speciosum*	0,05	3,70	2	3,08	6,79
29	*Triplaris cumingiana*	0,04	7,41	4	2,09	9,50
		1,72	100	54	100,04	200,04

TRANSECTO 11						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Acalypha cuneata*	0,11	3,85	3	3,49	7,34
2	*Brosimum sp.*	0,04	1,28	1	1,16	2,45
3	*Browneopsis ucayalina*	0,02	1,28	1	0,47	1,75
4	*Cecropia ficifolia*	0,07	1,28	1	2,16	3,45
5	*Cedrelinga catenaiformis*	0,01	1,28	1	0,29	1,57
6	*Ceiba pentandra*	0,20	3,85	3	6,03	9,88
7	*Clarisia biflora*	0,01	1,28	1	0,35	1,62
8	*Couratari guianensis*	0,04	2,56	2	1,26	3,81
9	*Couratari guianensis*	0,03	1,28	1	0,96	2,24
10	*Dendropanax caucanus*	0,09	1,28	1	2,78	4,06
11	*Euterpe precatoria*	0,17	1,28	1	5,31	6,59
12	*Ficus* sp.	0,06	2,56	2	1,71	4,28
13	*Graffenrieda intermedia*	0,02	1,28	1	0,47	1,75
14	*Grias neuberthii*	0,13	2,56	2	4,07	6,64
15	*Guarea kunthiana*	0,03	1,28	1	1,07	2,34
16	*Herrrania sp*	0,01	1,28	1	0,41	1,69
17	*Hieronyma oblonga*	0,03	1,28	1	0,96	2,24
18	*Himatanthus bracteatus*	0,01	1,28	1	0,35	1,63
19	*Inga acuminata* Beth	0,27	12,82	10	8,39	21,21
20	*Iryanthera tessmannii*	0,03	1,28	1	0,96	2,24
21	*Iriartea deltoidea*	0,18	5,13	4	5,48	10,61
22	*Matisa obliquifolia*	0,06	3,85	3	1,93	5,77
23	*Mauritia flexuosa*	0,02	1,28	1	0,54	1,82
24	*Miconia amazónica*	0,03	2,56	2	0,89	3,45
25	*Micropholis guyanensis*	0,02	1,28	1	0,69	1,98
26	*Neea divaricata*	0,05	2,56	2	1,56	4,13

27	*Ochroma piramidale*	0,01	1,28	1	0,34	1,63
28	*Ocotea quixos*	0,04	1,28	1	1,27	2,55
29	*Oenocarpus bataua*	0,03	1,28	1	0,78	2,06
30	*Otoba glycycarpa*	0,01	1,28	1	0,29	1,57
31	*Parkia multijuga*	0,23	5,13	4	6,89	12,02
32	*Pouroma cecropiifolia*	0,05	2,56	2	1,47	4,03
33	*Pouteria caimito* Radlk	0,06	1,28	1	1,88	3,17
34	*Protium amazonicum*	0,08	1,28	1	2,31	3,59
35	*Pseudolmedia laevis*	0,08	1,28	1	2,57	3,85
36	*Pterocarpus rohrii* Jacq	0,01	1,28	1	0,35	1,63
37	*Quararibea guianensis*	0,02	1,28	1	0,54	1,82
38	*Siparuna schimpffii*	0,02	1,28	1	0,47	1,75
39	*Sloanea pubescens*	0,02	1,28	1	0,61	1,90
40	*Tapirira guianensis*	0,24	3,85	3	7,19	11,04
41	*Tetrathylacium macrophylum*	0,02	1,28	1	0,69	1,98
42	*Theobroma speciosum*	0,06	1,28	1	1,75	3,03
43	*Trichilia sp.*	0,37	1,28	1	11,45	12,73
44	*Virola calophylla*	0,18	7,69	6	5,39	13,08
		3,267	100	78	99,99	199,99

TRANSECTO 12						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Apeiba membranacea*	0,272	4,88	4,00	5,31	10,19
2	*Astrocaryum chambira*	0,015	1,22	1,00	0,30	1,52
3	*Attalea butyracea*	0,013	1,22	1,00	0,26	1,48
4	*Brosimum sp.*	0,018	1,22	1,00	0,34	1,56
5	*Brownea grandiceps*	0,057	1,22	1,00	1,12	2,34
6	*Cecropia ficifolia*	1,350	13,41	11,00	26,35	39,77
7	*Ceiba pentandra*	0,047	3,66	3,00	0,92	4,58
8	*Chimarris glabiflora*	0,015	12,20	10,00	0,30	12,50
9	*Couratari guianensis*	0,033	2,44	2,00	0,64	3,08
10	*Croton lechlery*	0,025	1,22	1,00	0,50	1,72
11	*Dendropanax caucanus*	0,049	1,22	1,00	0,96	2,18
12	*Eschweilera andina*	0,058	3,66	3,00	1,13	4,79
13	*Eugenia florida*	0,062	1,22	1,00	1,20	2,42
14	*Euterpe precatoria*	0,066	1,22	1,00	1,29	2,51
15	*Ficus* sp.	0,559	3,66	3,00	10,91	14,57
16	*Grias neuberthii*	0,028	1,22	1,00	0,55	1,77
17	*Himatanthus bracteatus*	0,013	1,22	1,00	0,26	1,48
18	*Inga ciliata* C.Presl	0,378	2,44	2,00	7,38	9,82
19	*Iryanthera tessmannii*	0,374	1,22	1,00	7,30	8,52
20	*Iriartea deltoidea*	0,828	8,54	7,00	16,16	24,70
21	*Iryanthera tessmannii*	0,028	1,22	1,00	0,55	1,77
22	*Ladenbergia oblongifolia*	0,023	1,22	1,00	0,44	1,66
23	*Matisa obliquifolia*	0,071	4,88	4,00	1,39	6,26
24	*Miconia cercophora*	0,076	2,44	2,00	1,48	3,92
25	*Micropholis guyanensis*	0,023	1,22	1,00	0,44	1,66
26	*Oenocarpus bataua*	0,018	1,22	1,00	0,34	1,56
27	*Otoba glycycarpa*	0,109	2,44	2,00	2,13	4,57
28	*Parkia multijuga*	0,086	1,22	1,00	1,67	2,89
29	*Perebea molis*	0,038	1,22	1,00	0,74	1,96

30	*Pouroma cecropiifolia*	0,022	2,44	2,00	0,43	2,87
31	*Protium amazonicum*	0,113	3,66	3,00	2,21	5,86
32	*Saurauia pseudostrigillosa*Buscal.	0,057	1,22	1,00	1,12	2,34
33	*Siparuna schimpffii*	0,035	1,22	1,00	0,68	1,90
34	*Tocoyena williamsii*	0,011	1,22	1,00	0,22	1,44
35	*Virola calophylla*	0,152	4,88	4,00	2,97	7,85
		5,123	100,00	82,00	100,00	200,00

TRANSECTO 13						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*0toba glycyarpa*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
2	*Alseis* sp.	0,025	1,5625	1	0,88	2,44
3	*Apeiba membranacea*	0,060	3,125	2	2,08	5,20
4	*Attalea butyracea*	0,503	1,5625	1	17,41	18,97
5	*Casearia javitensis* Kunth	0,096	1,5625	1	3,33	4,90
6	*Cecropia ficifolia*	0,031	12,5	8	1,09	13,59
7	*Ceiba pentandra*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
8	*Chimarris glabiflora*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
9	*Couratari guianensis*	0,071	1,5625	1	2,45	4,01
10	*Coussapoa orthoneura*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
11	*Erytrina sp*	0,049	1,5625	1	1,70	3,26
12	*Eschweilera andina*	0,025	1,5625	1	0,88	2,44
13	*Sterculia* sp.	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
14	*Eugenia florida*	0,126	1,5625	1	4,35	5,92
15	*Euterpe precatoria*	0,008	1,5625	1	0,27	1,83
16	*Hieronyma oblonga*	0,332	1,5625	1	11,49	13,06
17	*Inga capitata* Desv.	0,144	3,125	2	4,99	8,11
18	*Iriartea deltoidea*	0,049	4,6875	3	1,70	6,38
19	*Matisa obliquifolia*	0,069	3,125	2	2,39	5,52
20	*Miconia cercophora*	0,039	3,125	2	1,35	4,48
21	*Myroxilum* sp	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
22	*Nephelium lappaceum* L.	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
23	*Ochroma piramidale*	0,126	1,5625	1	4,35	5,92
24	*Oenocarpus bataua*	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
25	*Otoba glycycarpa*	0,042	1,5625	1	1,44	3,00
26	*Perebea molis*	0,093	6,25	4	3,22	9,47
27	*Plukenetia volubilis*	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
28	*Pouroma cecropiifolia*	0,186	6,25	4	6,44	12,69
29	*Protium amazonicum*	0,126	1,5625	1	4,35	5,92
30	*Pseudolmedia laevis*	0,126	1,5625	1	4,35	5,92
31	*Psichotria stenostyachya*	0,039	3,125	2	1,35	4,48
32	*Psychotria* sp.	0,062	3,125	2	2,15	5,27
33	*Socratea exhorriza*	0,008	1,5625	1	0,27	1,83
34	*Sarcaulus vestitus*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
35	*Turpinia occidentalis*	0,018	1,5625	1	0,61	2,17
36	*Urera baccifera*	0,008	1,5625	1	0,27	1,83
37	*Virola calophylla*	0,039	3,125	2	1,35	4,48
38	*Vismia lateriflora* Ducke	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
39	*Warszewiczia cordata*	0,031	1,5625	1	1,09	2,65
40	*Zygia coccinea*	0,094	4,6875	3	3,26	7,94
		2,887	100	64	99,99	199,99

TRANSECTO 14						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Apeiba membranacea*	0,24	7,02	4	4,31	11,32
2	*Brownea grandiceps*	0,02	1,75	1	0,41	2,16
3	*Cabralea canjerana*	0,08	1,75	1	1,36	3,11
4	*Casearia javitensis* Kunth	0,03	1,75	1	0,51	2,26
5	*castilla elástica*	0,24	1,75	1	4,27	6,02
6	*Cecropia ficifolia*	0,14	3,51	2	2,51	6,02
7	*Couratari guianensis*	0,10	1,75	1	1,73	3,48
8	*Croton lechlery*	0,13	3,51	2	2,33	5,84
9	*Guarea kunthiana*	0,21	7,02	4	3,77	10,79
10	*Gustavia longifolia*	0,02	1,75	1	0,41	2,16
11	*Inga capitata* Desv.	1,15	15,79	9	20,65	36,44
12	*Iriartea deltoidea*	0,35	8,77	5	6,28	15,06
13	*Licania harlingii*	0,28	7,02	4	5,03	12,04
14	*Matisa obliquifolia*	0,15	1,75	1	2,61	4,36
15	*Miconia cercophora*	0,23	1,75	1	4,11	5,87
16	*Nectandra cissiflora*	0,11	1,75	1	2,04	3,79
17	*Ochroma piramidale*	0,11	3,51	2	1,97	5,48
18	*Ocotea quixos*	0,11	1,75	1	2,04	3,79
19	*Pouroma cecropiifolia* Mart.	0,08	3,51	2	1,44	4,95
20	*Rinorea apiculata*	0,19	5,26	3	3,41	8,67
21	*Senna arborescens*	0,47	3,51	2	8,44	11,95
22	*Sterculia apeibophylla*	0,66	1,75	1	11,93	13,69
23	*Tapirira guianensis*	0,06	1,75	1	1,11	2,86
24	*Trichilia maynasiana*	0,03	1,75	1	0,62	2,38
25	*Virola calophylla*	0,02	1,75	1	0,32	2,07
26	*Vochisia* spp	0,04	1,75	1	0,75	2,50
27	*Zygia coccinea*	0,32	5,26	3	5,75	11,01
		5,57	100	57	100,07	200,07

TRANSECTO 15						
No.	**Especie**	**AB**	**DR**	**NI**	**DmR**	**IVI**
1	*Alchornea glandulosa*	0,54	7,04	5,00	15,28	22,32
2	*Ampelocera longissima*	0,42	5,63	4,00	11,90	17,54
3	*Borojoa claviflora*	0,01	1,41	1,00	0,37	1,78
4	*Browneopsis ucayalina*	0,03	1,41	1,00	0,72	2,12
5	*Cecropia ficifolia*	0,03	2,82	2,00	0,87	3,69
6	*Chimarris glabiflora*	0,02	1,41	1,00	0,50	1,91
7	*Coccoloba densifrons*	0,10	2,82	2,00	2,84	5,66
8	*Couepia parillo*	0,02	1,41	1,00	0,57	1,97
9	*Drypetes amazónica*	0,01	1,41	1,00	0,37	1,78
10	*Grias neuberthii*	0,03	1,41	1,00	0,72	2,12
11	*Guarea kunthiana*	0,02	1,41	1,00	0,57	1,97
12	*Inga alba* Willd	0,41	8,45	6,00	11,73	20,18
13	*Iriartea deltoidea*	0,33	2,82	2,00	9,29	12,10
14	*Lecointea peruviana*	0,01	1,41	1,00	0,37	1,78
15	*Lonchocarpus seorsus*	0,09	1,41	1,00	0,50	1,91
16	*Macrolobium angustifolium*	0,02	1,41	1,00	0,64	2,05

17	*Manilkara zapota*	0,02	1,41	1,00	0,57	1,97
18	*Miconia cercophora*	0,15	1,41	1,00	4,09	5,49
19	*Myroxilum* sp	0,02	1,41	1,00	0,57	1,97
20	*Naucleopis ulei*	0,01	1,41	1,00	0,37	1,78
21	*Ocotea quixos*	0,15	1,41	1,00	4,09	5,49
22	*Oenocarpus bataua*	0,01	1,41	1,00	0,32	1,73
23	*Otoba glycycarpa*	0,14	2,82	2,00	4,00	6,81
24	*Palicourea* sp.	0,02	1,41	1,00	0,64	2,05
25	*Parkia multijuga*	0,03	1,41	1,00	0,88	2,29
26	*Perebea molis*	0,10	2,82	2,00	2,70	5,52
27	*Pouteria caimito* Radlk	0,15	8,45	6,00	4,25	12,70
28	*Protium amazonicum*	0,01	1,41	1,00	0,32	1,73
29	*Pseudolmedia laevis*	0,03	2,82	2,00	0,84	3,66
30	*Psychotria* sp.	0,04	1,41	1,00	1,07	2,48
31	*Rinorea apiculata*	0,16	8,45	6,00	4,50	12,95
32	*Sapium glandulosum*	0,08	1,41	1,00	2,12	3,53
33	*Senna arborescens*	0,01	1,41	1,00	0,27	1,68
34	*Sloanea pubescens*	0,02	1,41	1,00	0,64	2,05
35	*Socratea exhorriza*	0,09	4,23	3,00	2,64	6,87
36	*Sterculia apeibophylla*	0,21	4,23	3,00	6,02	10,25
37	*Theobroma speciosum* Willd.	0,03	1,41	1,00	0,80	2,21
38	*Vochisia* spp	0,03	1,41	1,00	0,72	2,12
39	*Wettinia maynensis* Spruce.	0,01	1,41	1,00	0,37	1,78
		3,55	100,00	71,00	100,01	200,01

ANEXO 8. Tabla de cálculo de biomasa

TABLA DE CÁLCULO DE BIOMASA - BOSQUE PROTECTOR "LA CASCADA"												
Trancecto	DAP m	AB	Altura	Ff	VOL m3	DB	Bf	VOL/ha	Btf/ha	BT	CBT	AB/ha
1	0,31	31,55	14,94	0,70	40,88	0,60	15,00	408,79	149,98	260,97	130,49	9464,98
2	0,30	41,53	24,77	0,70	79,92	0,60	20,90	799,20	208,99	363,64	181,82	21597,54
3	0,26	35,31	22,33	0,70	63,34	0,60	15,04	633,38	150,40	261,69	130,84	20124,54
4	0,22	27,07	14,02	0,70	38,22	0,60	11,12	382,21	111,18	193,45	96,73	14348,13
5	0,18	21,44	12,06	0,70	19,85	0,60	2,84	198,48	28,42	49,45	24,72	16511,10
6	0,24	23,31	19,32	0,70	38,93	0,60	9,20	389,35	91,95	160,00	80,00	9558,02
7	0,23	36,03	14,86	0,70	47,35	0,60	10,16	473,48	101,63	176,83	88,41	27381,32
8	0,26	42,91	17,65	0,70	1,34	0,60	25,56	13,43	255,59	444,72	222,36	24461,19
9	0,28	38,83	16,10	0,70	58,02	0,60	23,70	580,16	237,01	412,40	206,20	15531,28
10	0,19	17,44	15,22	0,70	23,54	0,60	4,20	235,38	41,96	73,01	36,50	9419,62
11	0,21	32,79	20,65	0,70	68,03	0,60	14,89	680,26	148,93	259,14	129,57	25907,56
12	0,24	52,10	12,64	0,70	68,49	0,60	28,46	684,86	284,57	495,15	247,58	37509,69
13	0,22	32,01	13,72	0,70	38,15	0,60	9,07	381,49	90,75	157,90	78,95	20805,32
14	0,31	55,27	19,11	0,70	85,29	0,60	27,45	852,92	274,51	477,65	238,82	31501,31
15	0,22	32,57	11,25	0,70	33,95	0,60	7,24	339,49	72,38	125,94	62,97	23121,74
	3,64	34,68	16,58	0,70	47,02	0,60	14,99	470,19	149,88	260,80	130,40	34,68

Bf =	**Ab*AC*DB*Ff**
CAP	Circunferencia altura de pecho
DAP	Diámetro a la altura de pecho
DAP m	Diámetro a la altura de pecho en metros
AB	Área basal
DB	Densidad específica
Ff	Factor de forma
VOL	Volumen
Bf	Biomasa del fuste de cada árbol
VOL/ha	Volumen por hectarea
Bf/ha	Biomasa del fuste por hectárea
BT1 =	**Btf*Feb**
BT1	Biomasa del área total
Btf	Biomasa total del fuste por hectárea
Feb	Factor de expansión de Biomasa
CTB =	**BT*0,50**
CTB	Carbono total almacenado
BT	Biomasa total
0,5	Factor

ANEXO 9. Registro fotográfico

Fotografía 1
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 2
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 3
Toma de datos dasométricos - B.P. La Cascada

Fotografía 4
Marcaje de árboles - B.P. La Cascada

Fotografía 5
Marcaje de árboles – Fin de parcela

Fotografía 6
Estructura de bosque intervenido

Fotografía 7
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 8
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 9
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 10
Vista Frontal – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 11
Cascada – Proyecto Coca Codo

Fotografía 12
Estructura de bosque – Bosque protector La Cascada

Fotografía 13
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 14
Área de cascadas – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 15
Área de cascadas Bosque Protector La Cascada

Fotografía 16
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 17
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 18
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 19
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 20 –
Área interna del Bosque Protector La

Fotografía 21
Planta de tubería a presión – Proyecto Coca Codo Sinclair – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 22
Campamento – Proyecto Coca Codo Sinclair – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 23
Área recuperada – Proyecto Coca Codo Sinclair – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 24
Área recuperada – Proyecto Coca Codo Sinclair – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 25
Río Coca – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 26
Puente sobre el río Coca – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 27
Vía al interior del Bosque Protector La Cascada

Fotografía 28
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 29
Área intervenida – Bosque Protector La Cascada

Fotografía 30
Área intervenida Bosque Protector La Cascada