



# POSGRADOS

## MAESTRÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES CON MENCIÓN EN REMEDIACIÓN Y RESTAURACIÓN

RPC-SO-17-NO.363-2020

### OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON  
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN  
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

### TEMA:

VALORACIÓN DE DOS ECOSISTEMAS DE  
BOSQUE EN EL PÁRAMO ANDINO DE LA  
COMUNA CHUMBLIN-SOMBRERERAS A  
PARTIR DE SU CONTENIDO DE CARBONO

### AUTOR:

JEFFERSON PAUL PORRAS POLO

### DIRECTOR:

CARLOS ALBERTO JUMBO SALAZAR

CUENCA – ECUADOR  
2024

**Autor:****Jefferson Paul Porras Polo**

Biólogo.

Candidato a Magíster en Recursos Naturales Renovables con Mención en Remediación y Restauración por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Cuenca.

paulporraspolo@gmail.com

**Dirigido por:****Carlos Alberto Jumbo Salazar**

Ingeniero Forestal.

Máster en Agricultura

PhD. en Biología.

carlosalbertojumbo@hotmail.com

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

**JEFFERSON PAUL PORRAS POLO**

Valoración de dos ecosistemas de bosque en el páramo andino de la comuna Chumblin-Sombrereras a partir de su contenido de carbono

## **DEDICATORIA**

A Dios y a mis padres Roberto y Piedad. A Dios, porque siento que todos los logros de mi vida son una consecuencia de su infinita misericordia y a mis padres por su apoyo incondicional y por su perseverancia en que sus hijos cada día estén mejor.

A mis hermanos, Roberto y Claudia, que con su cariño y apoyo me han dado valor para no rendirme en los obstáculos de mi camino. A mi compañera de vida, Andrea, que con su amor me ayuda a enfrentar diariamente los diferentes desafíos.

A mi pequeño Ezequiel, que me ha regalado la bendición de ser padre, gracias hijo de mi vida, por llenar mis días de felicidad. Finalmente, a mis sobrinos Jacob e Israel. Gracias a ustedes por ser parte de mi familia y llenarla de alegría.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi director de tesis Ph. D. Carlos Jumbo por sus consejos y sugerencias para el desarrollo de este trabajo. A mis colegas biólogos, Santiago Barros y Juan José Vélez por el aporte de sus conocimientos en las diferentes etapas de esta investigación. De manera especial a mis amigos y colegas biólogos del Herbario Azuay Danilo Minga y Mayra Jiménez por el apoyo en la identificación de las especies. A los miembros del tribunal por sus indicaciones y sugerencias. Finalmente, a la Universidad Politécnica Salesiana, a los docentes y al director de la maestría Dr. Ernesto Delgado por brindarme la posibilidad de seguir creciendo como profesional.

# TABLA DE CONTENIDO

---

Resumen .....	13
Abstract .....	14
1. Introducción .....	15
2. Determinación del Problema.....	17
2.1 Objetivos.....	18
2.1.1 Objetivo General.....	18
2.1.2 Objetivos Específicos .....	18
2.2 Hipótesis .....	18
3. Marco teórico referencial.....	19
3.1 Actividad antrópica y consecuencias de los cambios en el paisaje.....	19
3.2 Calidad y mantenimiento de ecosistemas altoandinos.....	19
3.3 Los bosques como alternativa de secuestro de carbono .....	20
3.4 Convenios para conservación de bosques .....	22
4. Materiales y metodología.....	26
4.1 Descripción del área de estudio .....	26
4.1.1 Ubicación geográfica .....	26
4.1.2 Topografía y datos climáticos .....	27
4.1.2 Tipos de asociaciones vegetales .....	27
4.2 Trabajo de campo .....	28
4.3 Muestreo de vegetación.....	28
4.4 Métodos para el análisis de datos .....	31
4.4.1 Riqueza y diversidad .....	31
4.4.2 Curva de acumulación de especies.....	31

4.4.3 Estimación de Índice de Valor de Importancia (IVI) .....	31
4.4.4 Estimación de área basal .....	32
4.4.5 Estimación del volumen .....	32
4.4.6 Estimación de la biomasa forestal.....	33
4.4.7 Estimación de carbono almacenado .....	33
4.4.8 Estimación de CO <sub>2</sub> almacenado.....	34
4.4.9 Análisis de similaridad Jaccard (J).....	34
4.4.10 Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS).....	34
5. Resultados y discusión.....	36
5.1 Análisis comparativo de los ecosistemas de bosques de la comuna Chumblin-Sombrereras .....	36
5.1.1 Riqueza y diversidad .....	36
5.1.2 Índice de Valor de Importancia (IVI).....	39
5.1.3 Área basal .....	40
5.1.4 Volumen de madera .....	40
5.1.5 Biomasa forestal .....	41
5.1.6 Carbono almacenado.....	41
5.1.7 CO <sub>2</sub> almacenado .....	41
5.1.8 Índice Jaccard y Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS) .....	42
5.2 Resultados de la superficie total de los ecosistemas de bosques de la comuna Chumblin-Sombrereras .....	45
5.2.1 Riqueza y diversidad .....	45
5.2.2 Curva de acumulación de especies.....	46
5.2.3 Índice de valor de importancia IVI.....	47
5.2.4 Área basal .....	49

---

5.2.5 Volumen de madera .....	49
5.2.6 Biomasa forestal .....	50
5.2.7 Carbono almacenado.....	51
5.2.8 CO <sub>2</sub> Almacenado .....	51
6. Conclusiones.....	53
7. Recomendaciones.....	55
8. Referencias .....	56
9. Anexos .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de individuos registrados en Bp1 y Bp2 de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	38
Tabla 2. Clase diamétrica de las especies registradas en BP1 del bosque de Polylepsis de la comuna Chumblin-Sombrereras.....	40
Tabla 3. Clase diamétrica de las especies registradas en BP2 del bosque de Polylepsis de la comuna Chumblin-Sombrereras.....	41
Tabla 4. Abundancia por especie registrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	49
Tabla 5. Clase diamétrica de las especies registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de estudio. Muestra la ubicación de las parcelas evaluadas en los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras.....	26
Figura 2. Registro de DAP de los individuos encontrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	29
Figura 3. Registro de altura de los individuos encontrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	29
Figura 4. Número de individuos por familia registrados en los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	37
Figura 5. Comparación del Índice de Valor de Importancia (IVI) obtenido para los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras. Códigos de las especies = Polylepis reticulata. = PORE, Gynoxys cuicochensis = GYCU, Gynoxys sp. = GYSP, Myrsine andina = MYAN, Symplocos nana = SYNA, Grosvenoria hypargyra = GRHY, Oreopanax ecuadorensis = OREC, Valeriana hirtella = VAHI, Weinmannia fagaroides = WEFA, Buddleja incana = BUIN, Oreopanax andreanus = ORAN.....	39
Figura 6. Representación multidimensional no métrica de la comunidad de árboles de los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras. Triángulos = subparcelas BP1. Cuadros = subparcelas BP2. Códigos de las especies = Polylepis reticulata. = PORE, Gynoxys cuicochensis = GYCU, Gynoxys sp. = GYSP, Myrsine andina = MYAN, Symplocos nana = SYNA, Grosvenoria hypargyra = GRHY, Oreopanax ecuadorensis = OREC, Valeriana hirtella = VAHI, Weinmannia fagaroides = WEFA, Buddleja incana = BUIN, Oreopanax andreanus = ORAN.....	43
Figura 7. Número de individuos por familia registrados en bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	45
Figura 8. Curva de acumulación de especies registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. ....	46
Figura 9. Índice de Valor de Importancia para cada especie registrada en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Códigos de las especies = Polylepis reticulata. = PORE, Gynoxys cuicochensis = GYCU, Gynoxys sp. = GYSP, Myrsine andina = MYAN, Symplocos nana = SYNA, Grosvenoria hypargyra = GRHY, Oreopanax ecuadorensis = OREC,	

---

Valeriana hirtella = VAHI, Weinmannia fagaroides = WEFA, Buddleja incana = BUIN,  
Oreopanax andreanus = ORAN..... 47

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Valores calculados para la caracterización del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Muestra la comparación entre valores obtenidos por especie para los ecosistemas BP1 y BP2 en una superficie de una hectárea (ha).....	67
Anexo 2. Registro de individuos observados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras .....	68
Anexo 3. Número y porcentaje de especies por género y por familia registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.....	88
Anexo 4. Valores calculados para la caracterización del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Muestra el valor total de los parámetros por cada especie para una superficie de una hectárea (ha).....	89

# Valoración de dos ecosistemas de bosque en el páramo andino de la comuna Chumblín-Sombrereras a partir de su contenido de carbono.

AUTOR:

JEFFERSON PAUL PORRAS POLO

## RESUMEN

En la actualidad, los niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera son preocupantes; el incremento de dicho gas en el ambiente aumenta las condiciones que favorecen el calentamiento global. Los acercamientos relacionados a las posibilidades de retención que permitan mitigar niveles de CO<sub>2</sub> son acciones importantes y deben ser evaluadas. En la comuna Chumblin-Sombrereras, ubicada en el cantón San Fernando, provincia del Azuay al sur del Ecuador, mediante parcelas de monitoreo se evaluó la capacidad que tienen los bosques para almacenar CO<sub>2</sub>, a partir de la cantidad de biomasa presente. Los resultados obtenidos muestran un total de 470,82 t de CO<sub>2</sub> almacenado para la superficie de 4,74 ha. Además, mediante una evaluación de contraste entre dos parcelas BP1 y BP2, se encontró diferencias en la estructura arbórea, la riqueza y diversidad vegetal, consecuentemente, el nivel de captura de CO<sub>2</sub>, resultó mayor en la comunidad denominada BP2. El precio del servicio de almacenamiento de carbono del bosque de la comuna Chumblin-sombrereras, representa un total de US\$ 1647,88; basado en la referencia del Banco Mundial que tiene un valor de US\$ 3,5 CO<sub>2</sub><sup>-1</sup> secuestrado anualmente.

**Palabras clave:** Secuestro de carbono, bosque altoandino, Riqueza y composición vegetal, calentamiento global.

## ABSTRACT

At present, the levels of CO<sub>2</sub> emissions released into the atmosphere are worrying; the increase of this gas in the environment increases the conditions that favor global warming. Approaches to sequestration possibilities to mitigate CO<sub>2</sub> levels are important actions and should be evaluated. In the Chumblin-Sombrereras commune, located in the San Fernando canton, Azuay province in southern Ecuador, monitoring plots were used to evaluate the capacity of the forests to store CO<sub>2</sub>, based on the amount of biomass present. The results obtained show a total of 470.82 t of CO<sub>2</sub> stored for an area of 4.74 ha. In addition, through a contrast evaluation between two plots BP1 and BP2, differences were found in the tree structure, richness and plant diversity, and consequently, the level of CO<sub>2</sub> capture was higher in the community called BP2. The price of the carbon storage service of the forest of the Chumblin-Sombrereras community represents a total of US\$ 1647.88; based on the World Bank reference that has a value of US\$ 3.5 CO<sub>2</sub><sup>-1</sup> sequestered annually.

**Key words:** Carbon sequestration, High Andean Forest, Plant richness and composition, Global warming.

# 1. INTRODUCCIÓN

El páramo es uno de los hábitats naturales más significativos de los Andes tropicales, exhibe patrones únicos de diversidad de especies y endemismo, que lo convierten en un paisaje destacado para la región norte de Sudamérica. (Hofstede & Llambí, 2020; Jiménez-Rivillas et al., 2018; Myers et al., 2000). La zona se encuentra dominada por vegetación herbácea y en menor densidad presenta un desarrollo de alta diversidad de especies con características específicas que les permiten progresar en las condiciones climáticas extremas propias de la altitud y la topografía comprendida entre 3000 a 4500 m s.n.m., correspondientes a ecosistemas de alta montaña (Caranqui-Aldaz et al., 2022; Gentry, 1988; Ramón-Reinozo et al., 2019).

El páramo se destaca por el conjunto de servicios ambientales que brinda, en los que sobresale el almacenamiento de carbono y la producción de recursos hídricos (Sabogal-Dunin-borkowski, 2023). Sin embargo, el paisaje de páramo continuamente afronta eventos de modificación del hábitat, ocasionados principalmente por el cambio climático y por alteraciones en el uso del suelo a través de procesos como: quema de pastizales, pastoreo de ganado cimarrón, expansión de la frontera agrícola e introducción de especies invasivas (Astudillo et al., 2022; Barros et al., 2020; Malcolm et al., 2006; Mena & Hofstede, 2006; Myers et al., 2000).

Los ecosistemas que brindan sustento a través de sus bienes y servicios, representan una alta complejidad y generan una continua preocupación científica que concentra esfuerzos por entenderlos y explicarlos (Lozano-Povis et al., 2021). En tal sentido, se conoce que el cambio climático es un acontecimiento que ha logrado perturbar la dinámica de los diferentes ecosistemas a nivel mundial (Jumbo-Salazar et al., 2018). Dicha perturbación ambiental, se genera a partir del incremento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), entre los que figura el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), producido por la quema de combustibles fósiles y los cambios en el uso del suelo (Mora et al., 2017).

Las grandes cantidades de CO<sub>2</sub> que se emiten a la atmósfera, logran posicionar a este gas como el más importante de los GEI (Phillips et al., 2017). Por lo tanto, el secuestro de CO<sub>2</sub> se puede considerar como un evento con alta demanda de soluciones alrededor del mundo (Dilas-Jiménez & Huamán-Jiménez, 2020). Dicho proceso de retención, se consigue con la implementación de varios mecanismos, sin embargo, el desarrollo fotosintético de la vegetación es sobresaliente para la captura de CO<sub>2</sub> (Rojo-Martínez et al., 2003). Adicionalmente, se conoce que la biomasa de los bosques es uno de los componentes principales donde se almacena el carbono (FAO, 2015; Patiño et al., 2018; Razo-Zárata et al., 2013). De manera que, es clave para reconocer el ciclo de carbono a nivel global, llegando incluso a considerarse como uno de los factores más importantes en los estudios de cambio climático (Jumbo-Salazar et al., 2018).

Una de las oportunidades para mitigar el exceso de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, es el nivel de absorción que tiene la vegetación y en particular la capacidad de las especies forestales del bosque, para transformar CO<sub>2</sub> en biomasa y carbono (Jumbo-Salazar et al., 2018; Magnussen & Carillo Negrete, 2015). Especialmente, la zona de estudio (i.e., el páramo andino de la comuna Chumblín-Sombrereras), presenta bosques andinos de gran altitud (e.g., 2800-4300 m s. n. m.), compuestos principalmente de especies del género *Polylepis*, que son los árboles más importantes de dichos ecosistemas (Montalvo et al., 2018).

En base a lo expuesto, evaluar las comunidades vegetales suponen un interés considerable, ya que favorecen en el caso de la toma de decisiones sobre ecosistemas frágiles y se puede realizar por ejemplo programas de mantenimiento y conservación.

## 2. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La exploración de bosques de *Polylepis*, a nivel científico, figura como escasa y los hábitats se mantienen poco evaluados (Montalvo et al., 2018). Además, los bosques de los Andes ecuatorianos, históricamente han sido sujeto de acontecimientos antrópicos (e.g., cambio de uso de suelo, quemas y extracción para leña o carbón) que los han encaminado a una progresiva destrucción (Vistín et al., 2022). Frente a dicho escenario, la producción de información de la dinámica de las poblaciones de árboles de los Andes es necesaria para identificar áreas afectadas por los diferentes procesos inevitables para el sustento de la vida.

La mayor parte de actividades de producción antrópica, resultan productoras de GEI, sin embargo, las actividades económicas son procesos necesarios para atender las necesidades de la sociedad que día a día se incrementa (Blanco, 2017; Serrano et al., 2017). En este sentido, resultan importantes los estudios de procesos o alternativas que permitan implementar métodos que sean amigables para mantener el buen estado de los referidos ecosistemas.

Además, la información sobre CO<sub>2</sub> almacenado en ecosistemas frágiles de vegetación natural, resulta aún más relevante para mantener un adecuado manejo de áreas sensibles. Considerando que los páramos, son una fuente importante de retención de recursos hídricos (Vega-Pérez et al., 2018) capaces de abastecer a las poblaciones principalmente de los valles andinos del Ecuador (Chuncho & Chuncho, 2019), deberían ostentar procesos de manejo a partir de los servicios ambientales que brindan.

## 2.1 OBJETIVOS

### 2.1.1 Objetivo General

Generar parámetros de evaluación de los ecosistemas de bosques nativos en franjas altoandinas de la zona austral del Ecuador como aporte para su valoración social, ecológica y económica.

### 2.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar la riqueza y diversidad arbórea presente en los ecosistemas de bosque de *Polylepis* la comuna Chumblin-Sombrereras.
- Determinar la composición y estructura de la comunidad de árboles de ecosistemas de los bosques de *Polylepis*.
- Realizar un análisis comparativo de la capacidad de captura de carbono entre ecosistemas de bosques de *Polylepis* en la zona de estudio.

## 2.2 HIPÓTESIS

La capacidad de captura de carbono es diferente entre los ecosistemas de bosque BP1 y BP2, esta diferencia se ajusta a la riqueza y composición de cada comunidad de árboles.

## 3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 3.1 ACTIVIDAD ANTRÓPICA Y CONSECUENCIAS DE LOS CAMBIOS EN EL PAISAJE

En las zonas altoandinas, alrededor de 90 % de la cobertura vegetal es páramo herbáceo y se caracteriza por una marcada dominancia de especies principalmente del género *Calamagrostis* (Minga et al., 2016; Sklenář et al., 2005). Adicionalmente, existen en menor proporción formaciones arbustivas de baja altura principalmente de los géneros *Chuquiraga*, *Gynoxys*, *Valeriana*, *Loricaria*, entre otros; lo cual, es una característica propia del área de estudio (Ansaloni et al., 2022; Baquero et al., 2004), donde se observa con facilidad la presencia de actividades que alteran el estado natural de las asociaciones vegetales típicas de la zona (Minga et al., 2016). En concreto, la zona de los altos Andes del sur del Ecuador mantiene una fuerte incidencia de pérdida de cobertura vegetal del ecosistema de páramo por quemas y ganadería, en tal sentido, algunas especies han sido afectadas por dicho conflicto (Astudillo et al., 2011; Koester, 2002). Así mismo, la distribución y el porcentaje de las especies vegetales que forman comunidades en el páramo se origina a partir del grado de intervención antrópica y el gradiente altitudinal (Sklenář et al., 2005).

### 3.2 CALIDAD Y MANTENIMIENTO DE ECOSISTEMAS ALTOANDINOS

Es importante mantener el equilibrio entre las especies propias de los páramos para coincidir con una cobertura y frecuencia que exprese una buena salud del paisaje (Caguana-Muyolema et al., 2020; Izco et al., 2007; Minga et al., 2016). Sin embargo, se debe considerar que los ecosistemas objeto de estudio, son complejos y la heterogeneidad es una característica propia del páramo (Barros et al., 2020; Sklenář

& Ramsay, 2001) donde, a pesar de que la intervención antrópica logra influir drásticamente en la cobertura vegetal, es indispensable y puede homogeneizar las áreas de páramo (Astudillo et al., 2019; Minga et al., 2016). Por lo cual, es importante generar datos a través del tiempo para trabajar y tratar ecosistemas frágiles de manera adecuada, ya que existe una deficiencia en este sentido, que dificulta determinar la dinámica de los bosques y de la comunidad vegetal en general.

### 3.3 LOS BOSQUES COMO ALTERNATIVA DE SECUESTRO DE CARBONO

En los últimos años, el creciente cambio en la composición química de la atmósfera, muestra que las concentraciones de CO<sub>2</sub> son cada vez mayores (Nunes, 2023); para el año 2007 dicha concentración superó por primera vez las 300 partes por millón (IPCC, 2007). Con estos antecedentes, a partir de la publicación del Cuarto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (IPCC, 2007), el fenómeno del cambio climático forjado por la emisión de GEI, fue aceptado por la comunidad científica y al menos teóricamente por los dirigentes políticos (Santanarta, 2007).

Con la presencia del cambio climático, es necesario un mecanismo eficaz para la absorción de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, necesidad que puede solventarse con las especies vegetales, capaces de almacenar carbono y devolver oxígeno (Mena & Hofstede, 2006). En este punto, los bosques son elementos significativos en los sistemas naturales que presentan una particularidad sobresaliente que les permite contribuir en la mitigación del cambio climático global (Mora et al., 2017). Dicha característica, se basa en la capacidad de almacenamiento de carbono en la vegetación mediante el intercambio de gases con la atmósfera a través de la fotosíntesis y la respiración (Burbano Orjuela, 2018; Ledesma et al., 2021). Además, los bosques contribuyen considerablemente, desde la superficie donde se desarrollan, debido a que una

buena parte del carbono atmosférico, es almacenado en los suelos forestales a través de la materia orgánica muerta (i.e., tallos, raíces y hojas) que se descompone y se recicla en el transcurso del tiempo (Weir, 2002).

En adición, sobre los procesos de mitigación de GEI en los bosques, se han establecido diferentes conceptos a ser tomados en cuenta para generar información relacionada a esta finalidad. De tal manera, la fijación o captura hacen referencia a la extracción de CO<sub>2</sub> atmosférico para convertirlo en azúcares que formarán las diferentes estructuras de las plantas (Cabudivo, 2017), mientras que el almacenamiento de carbono, es considerado como la cantidad de carbono contenido en la biomasa de un ecosistema (Segura, 1997).

Por otro lado, los ecosistemas de alta montaña son conocidos por su capacidad de acumulación de vegetación en el suelo que, con las bajas temperaturas, forma capas de materia orgánica gruesa donde almacenan fácilmente el agua (Sabogal-Dunin-Borkowski, 2023) por ejemplo, los bosques de neblina que se caracterizan por sus altos niveles de captura de carbono en su biomasa. Además, los suelos de dichos bosques también son importantes, ya que concentran altas cantidades de materia orgánica (Dilas-Jiménez & Huamán-Jiménez, 2020).

En cuanto a los bosques en el páramo, su degradación incluye mayor erosión que deriva en una reducción de su capacidad de almacenamiento de agua (Kessler, 2006), condición que afecta las actividades de los pueblos que dependen del agua proveniente del suelo de los bosques (Fjeldså & Kessler, 2004). Además, los ecosistemas de bosque con *Polylepis*, forman parte de hábitats que albergan otras especies por lo que se estima que son importantes en la región andina (Astudillo et al., 2020; Fjeldså et al., 1999). Sin embargo, quizá el mayor beneficio ecosistémico de estos bosques, esté relacionado a su capacidad de mitigar GEI como el CO<sub>2</sub>. En tal sentido, estudios han reconocido que, en las condiciones climáticas del páramo ecuatoriano, los bosques altoandinos, entre ellos los del género *Polylepis*, son importantes por su servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono en su

biomasa (Montalvo et al., 2018) que al encontrarse en condiciones favorables puede ser comparable o superior al de otros bosques tropicales, como algunos tipos de bosques montanos (Spracklen & Righelato, 2016). Al respecto, Barrientos (2021), reconoce una capacidad de 80 % de almacenamiento de agua en suelos de ecosistemas dominado por especies del género *Polylepis*, mientras que el valor de retención de CO<sub>2</sub>, es de 256,65 t/ha. Este hallazgo corrobora que dichos ecosistemas mantienen una importancia crucial en los páramos.

Particularmente, para la región sur del Ecuador, se sabe que hay cuatro especies nativas pertenecientes al género *Polylepis* (Minga et al., 2016), mismas que pueden encontrarse creciendo en pequeños ecosistemas de bosques aislados dentro de los páramos desde 1800 hasta 4300 m s. n. m. (Coblentz & Keating, 2008; Romoleroux et al., 2019). Las referidas especies son: *Polylepis weberbaueri* y *Polylepis incana* como especies nativas; *Polylepis reticulata*, como especie endémica para el Ecuador (Jørgensen & Ulloa 1994) y *Polylepis lanuginosa* como la única especie endémica para el centro sur del país (Montalvo et al., 2018).

Adicionalmente, las especies del género *Polylepis*, mantienen una variación interespecífica que se basa en la presencia de ciertas especies en determinados microclimas; en este sentido, en el Macizo del Cajas *P. lanuginosa*, se desarrolla en hábitats de clima menos frío, mientras que *P. incana* y *P. reticulata*, prefieren lugares de climas más fríos. Finalmente, se puede encontrar a *P. weberbaueri*, en una altitud con una temperatura intermedia (Montalvo et al., 2018).

### 3.4 CONVENIOS PARA CONSERVACIÓN DE BOSQUES

A nivel mundial, el incremento de GEI promueve el cambio climático y genera problemas ambientales de diferentes magnitudes alrededor del mundo. A partir de estos antecedentes, asociaciones como la Organización de las Naciones Unidas

(ONU), desarrollaron políticas con el objetivo de hacer frente a esta problemática (IPCC, 1995). Dichas políticas incluyen tratados que buscan comprometer a los países participantes a cumplir sus disposiciones. Así, la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima en 1979 resalta la determinación de los países para monitorear y predecir cambios climáticos, reconociendo la amenaza global que representa esta alteración. Del mismo modo, el Protocolo de Kioto en 1997 aborda el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), centrado en aspectos energéticos y forestales. Estas unidades, tienen como objetivo inspirar a gobiernos y entidades privadas de naciones industrializadas a promover proyectos para reducir la emisión de GEI. Además, incluyen propuestas sobre sumideros de carbono mediante procesos como la forestación y reforestación de bosques. Otro ejemplo de estas características, es el programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD), que brinda posibilidades de venta de certificados por efectos de reducción de emisiones (Arévalo Delgado 2015).

Adicionalmente, como parte de las decisiones para enfrentar el cambio climático, destacan reportes técnicos como el descrito por el organismo internacional responsable de evaluar los conocimientos científicos relacionados al cambio climático, tal es el caso de IPCC, donde se destacan (e.g., el Documento Técnico I del IPCC de 1996) tecnologías o medidas para la disminución de GEI (Bordera & Prieto, 2021; IPCC, 1996). Actualmente, el IPCC ha presentado el Sexto Informe de Evaluación relacionada al cambio climático. En el referido documento, se destaca que las tecnologías bajas en carbono han experimentado avances prometedores, donde los países están comprometiéndose cada vez más a nivel nacional para reducir sus emisiones y formalizan mayor ayuda a las comunidades, para que se adapten a los efectos del cambio climático, mediante compromisos de financiamiento de proyectos con propósitos de reducción de emisiones de GEI (Reyes & Arenas, 2022).

El Ecuador forma parte del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cual busca la estabilidad de las emisiones de GEI a un nivel que evite perturbaciones peligrosas provocadas por la actividad humana en el medio ambiente. En adición, afirma que se debe lograr ese nivel en un tiempo adecuado para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, garantizando que la producción alimentaria no se vea afectada y en su defecto, permitir que el crecimiento económico se desarrolle de manera sostenible (Breslin, 1997).

Con el objetivo de reducir la tasa de deforestación en un 50 %, en el año 2008 el gobierno ecuatoriano puso en marcha el Programa Socio Bosque enfocado a proteger y conservar el páramo, el manglar y otros ecosistemas nativos en el territorio ecuatoriano. Dicho programa, es un compromiso de entrega de una remuneración económica a campesinos o comunidades indígenas que se comprometan voluntariamente a la conservación de los diferentes ecosistemas de bosques. El aporte económico, es entregado a los participantes una vez que cumplen con los términos y condiciones determinados en un convenio suscrito conjuntamente con el Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica. Hasta la fecha, el proyecto Socio Bosque ha logrado conservar 1 668 970,67 ha de ecosistemas nativos (MAATE, 2024), esta cifra sustenta la importancia que ha tenido la implementación del programa para el territorio ecuatoriano.

Por otro lado, en la naturaleza, las especies vegetales, almacenan carbono desde el aire (Weir, 2002), mismo que puede ser vendido en forma de créditos de carbono (FAO, 2010). El mercado de carbono consiste en un acuerdo entre los países que reducen emisiones a través del secuestro de carbono y los países que presentan un mayor índice de emisiones, lo cual permite una retribución para compensar sus altos índices de emisión generados por los diferentes procesos de producción. Se destaca, por tanto, la importancia de la conservación de vegetación nativa dado el caso que los bosques nativos mantienen un gran impacto ambiental, social y

económico, gracias a su capacidad de captación de agua, protección del suelo y preservación de la biodiversidad (Baranzelli et al., 2015). A los importantes servicios ecosistémicos referidos, se puede incluir la posibilidad de generar recursos mediante la venta de carbono, por lo cual, se considera importante mantener estudios que desarrollen información que revele su capacidad de retención.

## 4. MATERIALES Y METODOLOGÍA

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 4.1.1 Ubicación geográfica

La presente investigación, fue realizada en dos bosques dentro del ecosistema andino de la comuna Chumblin-Sombrereras, en la provincia del Azuay al sur del Ecuador. El área de estos bosques cubre una superficie total de 4.74 ha. Las parcelas evaluadas fueron distribuidas una en el bosque del cantón Girón (BP1), y una en el bosque del cantón San Fernando (BP2); al sur del Área Nacional de Recreación Quimsacocha (ANRQ), dentro de los límites del macizo del Cajas (Figura 1).

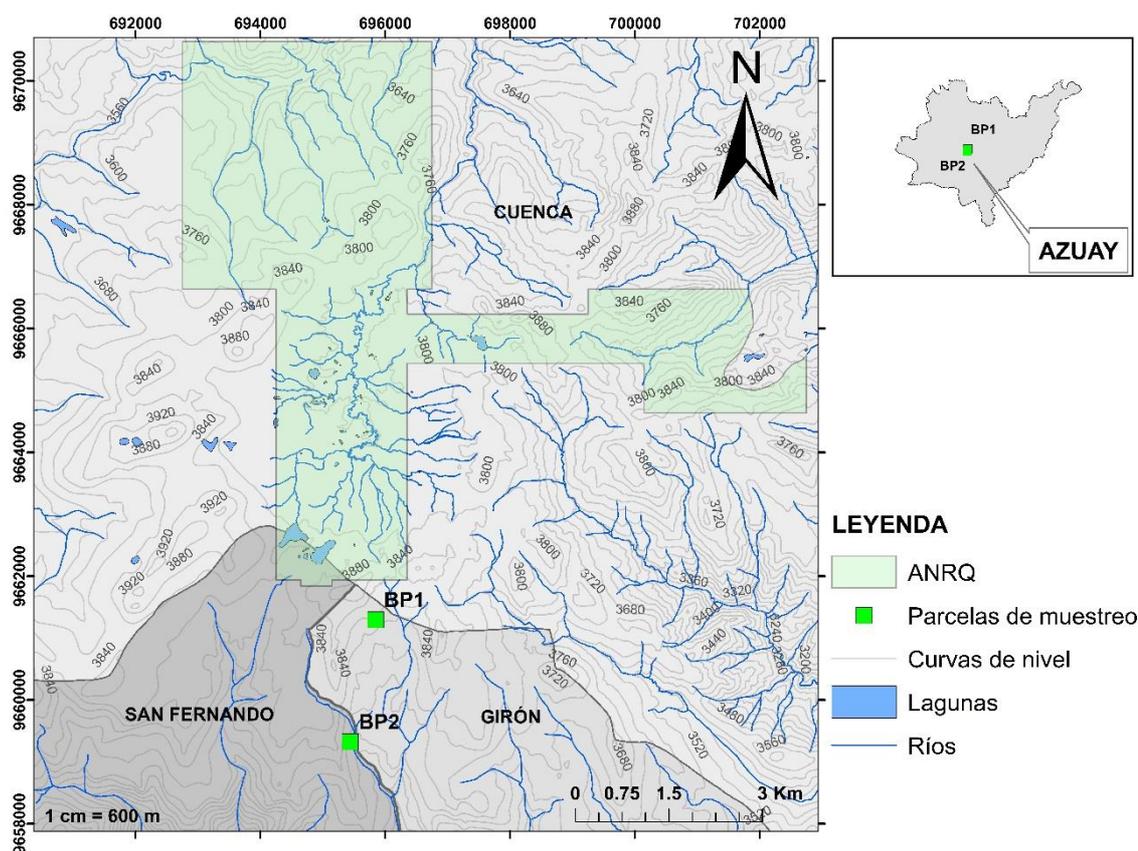


Figura 1. Mapa del área de estudio. Muestra la ubicación de las parcelas evaluadas en los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras

La superficie del bosque de la parcela BP1 corresponde a 1,54 ha, mientras que el área del bosque de BP2 fue de 3,20 ha. El rango de elevación de las parcelas estudiadas, se encuentra entre 3640 y 3790 m s.n.m.

Con respecto al tamaño de las superficies evaluadas, se debe destacar que, bajo las condiciones de tierras comunales, los diversos procesos productivos contribuyeron hacia una acelerada destrucción de bosques del páramo en los Andes (Hofstede et al., 2002). De manera que, ya no existen superficies boscosas de grandes extensiones, por consiguiente, investigar los referidos ecosistemas es de suprema importancia para desarrollar estrategias que permitan conservarlos antes que desaparezcan.

#### 4.1.2 Topografía y datos climáticos

En el área de estudio, son característicos los paisajes de topografía irregular con valles húmedos y fríos en forma de U, generalmente con fuertes pendientes (Rodríguez et al., 2014).

La temperatura media mensual en el sitio es de 5,4 °C, con una temperatura máxima de 13,8 °C y una temperatura mínima de -0,9 °C. La precipitación anual oscila entre 1000 y 1500 mm. Las lluvias más intensas se producen entre los meses de diciembre y mayo, y representan el 62 % de la precipitación total anual (Camposano et al., 2016; Ochoa-Sánchez et al., 2018).

#### 4.1.2 Tipos de asociaciones vegetales

El paisaje de la zona está dominado por vegetación herbácea (i.e., especies del género *Calamagrostis*), además, se puede encontrar vegetación de humedales conocida como almohadillas o cojines, así como arbustos dispersos a lo largo de estos hábitats herbáceos (Minga et al., 2016). Adicionalmente, en los ecosistemas de páramo, también es frecuente encontrar fragmentos de bosques de *Polylepis* (Astudillo et al., 2020).

Los bosques son un mecanismo importante para reducir los estragos del cambio climático (Mora et al., 2017). Sin embargo, los bosques de *Polylepis* presentan poca información a pesar de su importancia para la captura de carbono (Montalvo et al., 2018).

## 4.2 TRABAJO DE CAMPO

Para el levantamiento de información, se realizó inventarios de flora en los que se identificó la riqueza y la abundancia de las especies de árboles de los remanentes de bosques de la comuna Chumblin-Sombrereras. Para obtener estas variables, se instalaron Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) de 60 x 60 m (3600 m<sup>2</sup>) (Jumbo-Salazar et al., 2018; MAE, 2012); una en cada ecosistema de bosque (Figura 1). Adicionalmente, la metodología fue adoptada para desarrollar la presente investigación por ser una técnica ampliamente recomendada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, según el Manual de Campo para la Evaluación Nacional Forestal (MAE, 2012), que también es un documento aceptado para negociaciones de venta de bonos de carbono.

Finalmente, el diseño para el muestreo se aplicó de acuerdo a la disponibilidad de hábitat; considerando que el área de estudio se encuentra sobre los 3640 m s.n.m., donde los bosques son escasos y presentan áreas pequeñas, sin dejar de ser importantes por su valor ecológico.

## 4.3 MUESTREO DE VEGETACIÓN

Para el levantamiento de esta información, se consideró todos los árboles y arbustos presentes dentro de los 3600 m<sup>2</sup> que corresponde a la superficie de cada una de las parcelas delimitadas. Los parámetros medidos fueron diámetro a la altura del pecho (DAP) a partir de 10 cm del grosor del fuste. Este dato fue obtenido a una altura de 130 cm en referencia del tronco del árbol desde el suelo. Figura 2.

Mientras que, la altura de los árboles se midió con el uso de una regla telescópica.  
Figura 3.



*Figura 2. Registro de DAP de los individuos encontrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.*



*Figura 3. Registro de altura de los individuos encontrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.*

Adicionalmente, la parcela de muestreo se dividió en seis subparcelas, cada 10 m (i.e., subparcelas de 10 x 60 m). Esta división se realizó con el objetivo de obtener submuestras por un lado y con el fin de evitar el recuento de individuos por otro. En adición, cada individuo, una vez medido, se marcó con pintura para asegurar que

no se repita la medida. Finalmente, se debe destacar que la identificación de las especies fue realizada directamente en el lugar de estudio.

## 4.4 MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS

### 4.4.1 Riqueza y diversidad

La riqueza específica se considera como el total de las especies que habitan en una comunidad local y temporal (Sarkar & Margules, 2002; Magurran, 2013). En este marco, para los Bosques BP1 y BP2, la riqueza fue considerada como el número total de especies que fueron registradas, mientras que la abundancia fue considerada como el número total de individuos registrados por especie.

### 4.4.2 Curva de acumulación de especies

Para comprobar si la riqueza observada representa adecuadamente la diversidad arbórea de los bosques. Se realizó el análisis de Curva de Acumulación de Especies (SAC por sus siglas en inglés). Dicho análisis, fue adoptado por su gran importancia para estudios de inventarios biológicos, considerando que la riqueza es un factor importante para determinar la biodiversidad (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003), mismos que fueron realizados a través del método de rarefacción que normaliza los datos observados partiendo de individuos registrados; en adición el estimador Chao 1 se calculó en base a 1000 permutaciones (Chao, 1984).

### 4.4.3 Estimación de Índice de Valor de Importancia (IVI)

El IVI, indica la importancia ecológica relativa de las especies en una comunidad (Finol-Urdaneta, 1971; Soler et al., 2012). Se calculó aplicando la fórmula:

$$IVI = (Dr + Fr + Ar)$$

Donde:

Dr = dominancia relativa de las especies (%)

Fr = frecuencia relativa de las especies (%)

Ar = abundancia relativa de las especies (%)

#### 4.4.4 Estimación de área basal

El cálculo del área basal se realizó a través de la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi}{4} * DAP^2$$

Donde:

AB = área basal (m<sup>2</sup>)

$\frac{\pi}{4}$  = constante 0.7854

DAP<sup>2</sup> = diámetro a la altura del pecho (m)

#### 4.4.5 Estimación del volumen

La fórmula aplicada para calcular el volumen de madera fue:

$$Volumen = AB * H * ff$$

Donde:

Volumen = Volumen de madera

AB = Área basal (m<sup>2</sup>)

H = altura total del árbol (m)

ff = factor de forma para latifoliadas = 0,5.

#### 4.4.6 Estimación de la biomasa forestal

Para este factor, se realizó una multiplicación del volumen de madera, la densidad de madera, el factor de expansión de biomasa aérea y el factor de expansión de biomasa subterránea. Al respecto, se consideró como factor de expansión para biomasa aérea y subterránea el valor de 1,20, mientras que para la densidad de madera el valor utilizado fue 0,5 que corresponde para especies latifoliadas según el IPCC (IPCC, 2006). Con estos datos, la fórmula para biomasa fue la siguiente:

$$Bf = Volumen * GE * FEBa * FEBs$$

Donde:

Bf = biomasa forestal (t)

GE = densidad de la madera (t/m<sup>3</sup>)

FEBa = factor de expansión de biomasa aérea

FEBs = factor de expansión de biomasa subterránea

#### 4.4.7 Estimación de carbono almacenado

Para calcular el carbono almacenado, se partió de los datos de biomasa forestal de los bosques. En este caso, de acuerdo con IPCC (1995), se consideró que el 50 % del peso de los individuos es carbono, aplicando la fracción de carbono de 0.5. Para el efecto, se aplicó la fórmula:

$$C = B * Fc$$

Donde:

C = carbono almacenado (t)

B = biomasa

Fc = fracción de carbono

#### 4.4.8 Estimación de CO<sub>2</sub> almacenado

Considerando que una tonelada de carbono secuestra 3.67 t de CO<sub>2</sub> (Jumbo-Salazar et al., 2018). El valor de secuestro de CO<sub>2</sub> fue obtenido a partir de la siguiente formula:

$$CO_2 = C * 3,67$$

Donde:

CO<sub>2</sub> = dióxido de carbono capturado (t)

C = carbono almacenado (t)

3,67 = constante para convertir carbono en toneladas de CO<sub>2</sub>

#### 4.4.9 Análisis de similaridad Jaccard (J)

El análisis de similaridad Jaccard, se realizó para calcular la similitud de las comunidades de árboles entre BP1 y BP2. Este coeficiente de similitud, tiene en cuenta los datos de presencia-ausencia (perspectiva cualitativa de la diversidad beta) y muestra un intervalo de valores que va de cero cuando no hay especies compartidas entre los sitios evaluados hasta 1 cuando los sitios tienen la misma composición de especies (Magurran, 1988; Moreno, 2001). El resultado fue expresado en porcentaje al multiplicarlo por 100 (Badii et al., 2008).

#### 4.4.10 Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS)

Se utilizó el Análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS por sus siglas en inglés) para evaluar la variación espacial en la composición y estructura de la comunidad de los bosques BP1 y BP2. Se trata de un análisis de ordenación, que está basado en una matriz de disimilitud usando la distancia de Bray & Curtis

(Palacio et al., 2020). Para el cálculo de las distancias se utilizó una matriz de la abundancia total de cada especie por subparcelas. El NMDS devuelve una proyección de las muestras (i.e., subparcelas) en un espacio bidimensional, representando a las especies que integran una comunidad en agrupaciones en función de su disimilitud (i.e., distancia Bray & Curtis). En tal sentido, muestras menos disimiles tienden a observarse más agrupadas lo que significa que se está frente a comunidades más similares.

Posteriormente, para evaluar si los cambios observados en la composición florística de la comunidad fueron significativos entre los dos bosques evaluados, se ajustó linealmente el factor bosque (i.e., BP1 y BP2). La significancia del ajuste lineal fue evaluada en base a 1000 permutaciones aleatorias.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUES DE LA COMUNA CHUMBLIN-SOMBRERERAS

#### 5.1.1 Riqueza y diversidad

Para BP1, se registraron 306 individuos, distribuidos en seis especies, asociadas a cinco familias y cinco géneros. Los géneros con mayor abundancia fueron *Gynoxys* con un total de 188 y *Polylepis* con 76 y registros. Mientras que las familias con mayor número de individuos fueron Asteraceae (61,44 %) y Rosaceae (24,84 %), con 188 y 76 registros respectivamente. Figura 4.

En cuanto a los datos de BP2, se obtuvieron 226 individuos, distribuidos en 7 especies, asociadas a 6 familias y 6 géneros. Los géneros con mayor número de individuos fueron *Polylepis* con 135 y *Myrsine* con un total de 54 individuos. Finalmente, las familias con mayor número de individuos fueron Rosaceae (59,74 %) y Primulaceae (23,90 %), con 135 y 54 registros respectivamente. Figura 4.

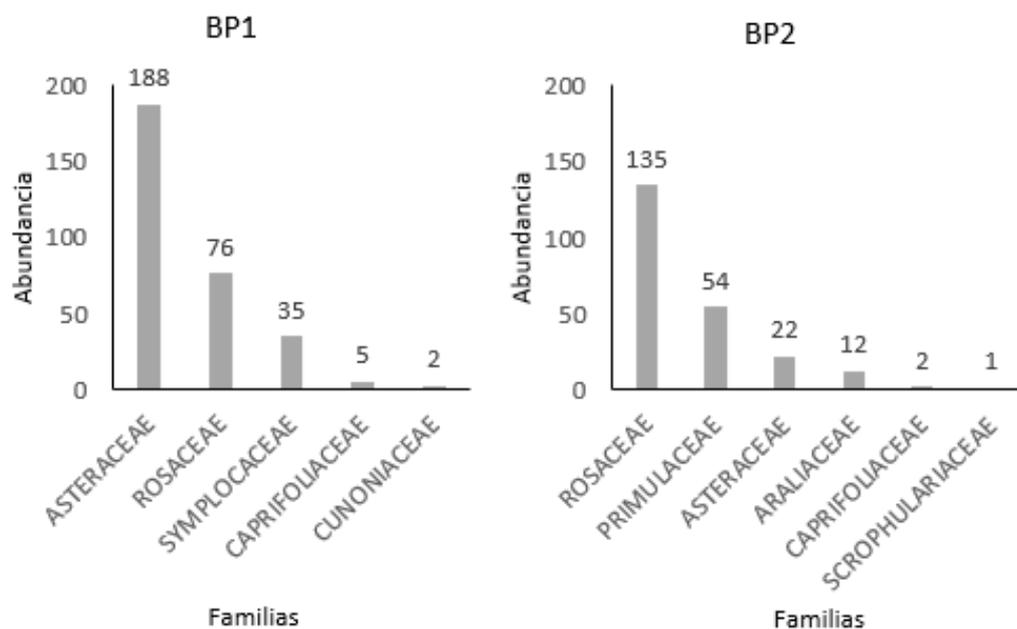


Figura 4. Número de individuos por familia registrados en los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras.

A continuación, en la Tabla 1, se presenta la riqueza de especies para los bosques BP1 y BP2. El número de individuos mostró diferencias tanto en la composición como en la riqueza de árboles de los bosques estudiados. Se destaca que de las 11 especies registradas en BP1 y BP2. Únicamente *P. reticulata* y *V. hirtella* se comparten entre los dos bosques (Tabla 1).

Tabla 1. Número de individuos registrados en Bp1 y Bp2 de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Nombre científico	BP1	BP2
<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	-	1
<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	-	22
<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	103	-
<i>Gynoxys sp.</i>	85	-
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	-	54
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	-	1
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	-	11
<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	76	135
<i>Symplocos nana</i> Brand	35	-
<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	5	2
<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	2	-

La diferencia en la riqueza de especies entre BP1 (n=6) y BP2 (n=7) es un patrón repetitivo en comunidades vegetales, relacionado a la ubicación altitudinal de sitios estudiados (i.e., BP1 = 3790 m s.n.m.; BP2 = 3640 m s.n.m.). Los resultados arrojan que, en los sitios establecidos a menores altitudes, tienden a representar mayor riqueza de especies, en comparación a sitios ubicados a mayor altitud (Torres-Torres et al., 2022).

En cuanto a la presencia compartida de *P. reticulata* y *V. hirtella* entre BP1 y BP2, probablemente, sea una consecuencia de la ubicación de los bosques (i.e., zona de transición paramo-bosque nublado) (Neill, 1999), que mantiene una mezcla de especies, en la cual el número de individuos disminuye o incrementa en función de la altitud, ya que es un factor capaz de modificar la diversidad de especies incluso a pocos metros de diferencia (Minga, 2014). Además, en los bosques del páramo, la composición depende tanto de la dinámica sucesional, como de la variabilidad altitudinal y topográfica (Kessler, 2006); se reflejan resultados que originan la característica distintiva de los ecosistemas de bosques existentes en estas condiciones. En tal sentido, se destaca que las asociaciones vegetales establecidas

en grandes altitudes muestran un alto grado de endemismo y diversidad (Sklenář et al., 2011; & Ramsay, 2021).

Según Bernardi (1961) y Jørgensen (1994) la especie *Weinmannia fagaroides*, para el Ecuador, puede ser observada entre los 2500 y 3500 m s.n.m. Estos datos, difieren de lo encontrado en la presente investigación, donde la especie referida se ha registrado en BP1 a 3790 m s.n.m., no obstante, amerita destacar que el número de registros es bajo (i.e., dos individuos) y probablemente incremente a menores altitudes.

### 5.1.2 Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo al IVI, BP1 presenta una importancia compartida por tres especies (i.e., *G. cuicochensis*, *Gynoxys sp.* y *P. reticulata*). Mientras que en BP2, la importancia está centrada en una especie (i.e., *P. reticulata*). Adicionalmente, la comparación del IVI entre los bosques estudiados, destaca la diferencia que presenta *P. reticulata*. En tal sentido, en BP1 se muestra un valor de 27,17 %, mientras que para BP2 el valor alcanzado es de 53,17 %. Finalmente, el IVI presenta a *G. cuicochensis* como la especie más importante en BP1. Mientras que en BP2, la especie más importante fue *P. reticulata* (Figura 5).

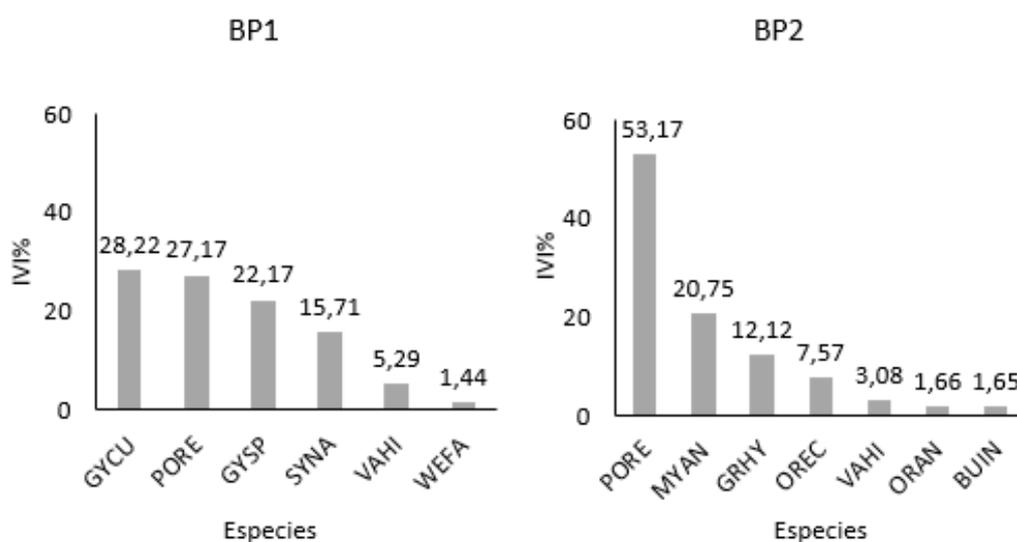


Figura 5. Comparación del Índice de Valor de Importancia (IVI) obtenido para los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras. Códigos de las especies = *Polylepis reticulata*. = PORE, *Gynoxys cuicochensis* = GYCU, *Gynoxys sp.* = GYSP, *Myrsine andina* = MYAN, *Symlocos nana* = SYNA, *Grosvenoria hypargyra* = GRHY,

*Oreopanax ecuadorensis* = OREC, *Valeriana hirtella* = VAHI, *Weinmannia fagaroides* = WEFA, *Buddleja incana* = BUIN, *Oreopanax andreanus* = ORAN.

### 5.1.3 Área basal

El área basal en BP2 supera con 6,93 m<sup>2</sup>/ha, en relación a BP1, dado que el valor obtenido para BP1 alcanzó 9,86 m<sup>2</sup>/ha, mientras que para BP2 se obtuvo un equivalente de 16,76 m<sup>2</sup>/ha (Anexo 1).

### 5.1.4 Volumen de madera

El bosque BP1 registró mayor abundancia que BP2 (i.e., 80 individuos más). Sin embargo, los individuos de BP1, se localizan únicamente desde la primera hasta la cuarta clase diamétrica (Tabla 2). Mientras que en BP2, la comunidad de árboles presenta individuos hasta la quinta clase diamétrica; siendo este el grupo que mayor volumen (56,86 m<sup>3</sup>/ha) concentra (Tabla 3). En consecuencia, el volumen total a nivel de parcelas evaluadas, resulta mayor en BP2 con ~ de 50 % (Anexo 1).

Tabla 2. Clase diamétrica de las especies registradas en BP1 del bosque de *Polylepis* de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Clase	Diámetro	# de Individuos	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)
I	≥ 10 - 30 cm	229	2,92
II	≥ 30,1 - 50 cm	56	15,67
III	≥ 50,1 - 70 cm	19	21,00
IV	≥ 70,1 - 90 cm	2	9,58
	<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>49,17</b>

Tabla 3. Clase diamétrica de las especies registradas en BP2 del bosque de Polylepis de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Clase	Diámetro	# de Individuos	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)
I	≥ 10 - 30 cm	164	2,58
II	≥ 30,1 - 50 cm	44	11,08
III	≥ 50,1 - 70 cm	10	11,06
IV	≥ 70,1 - 90 cm	5	19,58
V	≥ 90,1 cm	3	56,86
<b>Total</b>		<b>226</b>	<b>101,19</b>

#### 5.1.5 Biomasa forestal

En lo referente a la biomasa forestal, el valor concentrado en BP1 es de 35,41 t/ha, mientras que en BP2 este parámetro se estableció en 72,86 t/ha. Significa por tanto que el valor de la biomasa forestal en BP2 supera a BP1 con 37,45 t/ha (Anexo 1).

#### 5.1.6 Carbono almacenado

Para carbono almacenado, el patrón de dominancia de BP2 se mantiene y muestra un valor de 18,73 t/ha. es decir, el valor en BP2 es de 36,43 t/ha y en BP1 17,70 t/ha (Anexo 1).

#### 5.1.7 CO<sub>2</sub> almacenado

El valor de CO<sub>2</sub> almacenado en BP2 es de 133,69 t/ha, mientras que en BP1, corresponde a 64,97 t/ha; por lo que BP2 almacena 68,72 t/ha más que BP1 (Anexo 1).

Básicamente, la absorción de CO<sub>2</sub> en los bosques depende de la biomasa concentrada en los árboles (Vargas-Mena & Yáñez, 2004). Por consiguiente, la dominancia de BP2, probablemente se encuentre asociada a la ubicación de los bosques, es decir BP2 se encuentra a menor altitud que lo ubica a un sitio más próximo al Bosque nublado o Bosque húmedo montano alto que se desarrolla hasta

3600 m s.n.m. (Neill, 1999), por lo cual, se estima que existe una influencia en la riqueza de especies ya que se encuentra en la zona de transición.

Por otro lado, se conoce que las especies leñosas perennes reducen o atrapan CO<sub>2</sub> de la atmósfera y lo almacenan en forma de madera (IPCC, 2007). Los datos obtenidos, revelan una menor cantidad de biomasa en BP1, se refleja que la limitada capacidad de retención de CO<sub>2</sub>, se relaciona a la menor cantidad de biomasa acumulada. En este contexto, las características de los árboles (e.g., área basal), dependen de las condiciones edafoclimáticas, edad de árboles, amplitud de altitud y latitud en la que se encuentren (Murga-Orrillo et al., 2021). En particular, la altitud y latitud influyen en la capacidad fotosintética de las plantas, lo cual determina la estructura de los bosques. Cabe destacar que, en el trópico, el incremento de la altitud afecta negativamente al crecimiento anual de especies vegetales (Bauters et al., 2017; De la Cruz-Amo et al., 2020), por ejemplo, a mayor nivel altitudinal, se encuentran árboles de menor tamaño, torcidos y más ramificados (Fahey et al., 2015; Wang et al., 2014), por lo que generalmente presentan una menor densidad de madera (De la Cruz-Amo et al., 2020) en comparación con los bosques similares a menores altitudes. Se refleja entonces que la elevación en BP1 está influyendo directamente en la estructura del bosque (e.g., DAP, altura, volumen) originando arboles más pequeños y por ende una menor captura de carbono.

#### 5.1.8 Índice Jaccard y Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS)

El valor obtenido con el Índice Jaccard fue de 0,17. Significa que la similitud de especies compartidas entre BP1 y BP2 alcanza un 17 %. Por otro lado, el NMDS, mostró predisposición en aislar la composición de la comunidad forestal entre BP1 y BP2 (solución 2D; estrés=0.06; R<sup>2</sup>= 0.82; P= 0.003). Las subparcelas de BP1 se agrupan hacia la parte izquierda de la ordenación, mientras que las subparcelas de BP2 se ubicaron en la parte derecha de la ordenación. A nivel de especies *V. hirtella* se ubica en la zona central hacia la izquierda de la ordenación, cerca de la agrupación BP1 y *P. reticulata* se ubica en la zona central hacia la derecha de la

ordenación cerca de la agrupación BP2. Además, especies como: *Gynoxys sp.*, *G. cuicochensis*, *S. nana* y *W. fagaroides*, están asociadas a BP1; mientras que *M. andina*, *G. hypargyra*, *O. ecuadorensis*, *B. incana* y *O. andreanus*, se asocian a BP2. Sin embargo, *W. fagaroides*, *M. andina*, *B. incana* y *O. andreanus*, se observan ligeramente aisladas respectivamente en sus grupos (Figura 6).

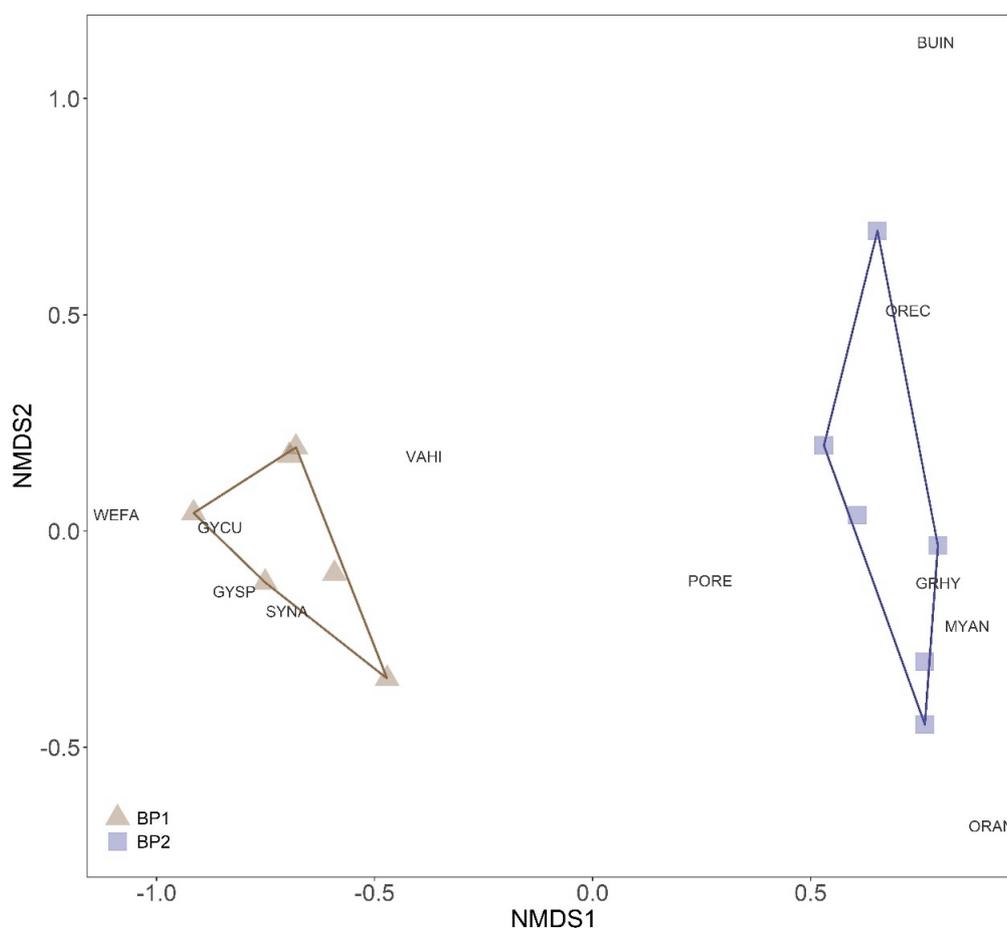


Figura 6. Representación multidimensional no métrica de la comunidad de árboles de los bosques BP1 y BP2 de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Triángulos = subparcelas BP1. Cuadros = subparcelas BP2. Códigos de las especies = *Polylepis reticulata* = PORE, *Gynoxys cuicochensis* = GYCU, *Gynoxys sp.* = GYSP, *Myrsine andina* = MYAN, *Symplocos nana* = SYNA, *Grosvenoria hypargyra* = GRHY, *Oreopanax ecuadorensis* = OREC, *Valeriana hirtella* = VAHI, *Weinmannia fagaroides* = WEFA, *Buddleja incana* = BUIN, *Oreopanax andreanus* = ORAN.

En cuanto a la disimilitud reportada mediante el Índice Jaccard, y a la agrupación de NMDS, entre BP1 y BP2. Los ecosistemas evaluados, presentan diferencias que probablemente estén asociadas a la altitud. De este modo, la comunidad arbórea

de BP1 se encuentra a mayor altitud, influenciada probablemente por vegetación que ha desarrollado características que le permiten sobresalir a las exigencias que representa colonizar ecosistemas bajo estas condiciones (Gentry, 1988; Minga et al., 2016; Ramón-Reinozo et al., 2019). Consecuentemente, especies del género *Gynoxys* en estos ambientes, pueden llegar a ser incluso dominantes (Montalvo et al., 2018).

Por otro lado, la comunidad arbórea de BP2, está diferenciada por *G. hypargyra*, *M. andina* y por las dos especies del género *Oreopanax*. La presencia de estas especies, sugiere que probablemente en la comunidad influyen especies de bosque de neblina (Quichimbo et al., 2012), ya que se encuentra más cerca de la línea de transición entre bosque montano y páramo (Minga et al., 2016). Finalmente, la variación en la composición y estructura de la vegetación de la franja de los Andes, se encuentra orientada por la variación del gradiente de la zona de transición (Yáñez, 1998; Ramírez et al., 2009).

En base a lo expuesto, BP1 y BP2 muestran patrones de riqueza y diversidad parcialmente diferentes. Sin embargo, por su ubicación (i.e., zona de transición) comparten un bajo número de especies. La presencia de *P. reticulata* y *V. hirtella*, en los dos grupos, probablemente sea una consecuencia de las características ecológicas de las especies (Minga et al., 2016). Ya que, en el área (e.g., *V. hirtella*), comúnmente, se observa asociada a plantas de *Polylepis*.

En general, dicha variación probablemente sea una réplica del patrón de los bosques de páramo, donde factores como la altitud, la topográfica y la dinámica sucesional, pueden cambiar la composición de especies; en tal sentido, un ejemplo enriquecedor es el incremento de la altitud que genera una disminución en la diversidad (Kessler, 2006), aumentando considerablemente el nivel de endemismo (Minga et al., 2016; Sklenář et al., 2005).

## 5.2 RESULTADOS DE LA SUPERFICIE TOTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE BOSQUES DE LA COMUNA CHUMBLIN-SOMBRERERAS

### 5.2.1 Riqueza y diversidad

En la presente investigación, se registraron 532 individuos, distribuidos en 11 especies, asociadas a 9 géneros y 8 familias (Anexo 2). Los géneros con mayor número de individuos fueron *Polylepis* con 211 y *Gynoxys* con un total de 188 registros. Mientras que las familias con mayor número de individuos fueron Rosaceae y Asteraceae, con 211 y 210 registros respectivamente (Figura 7).

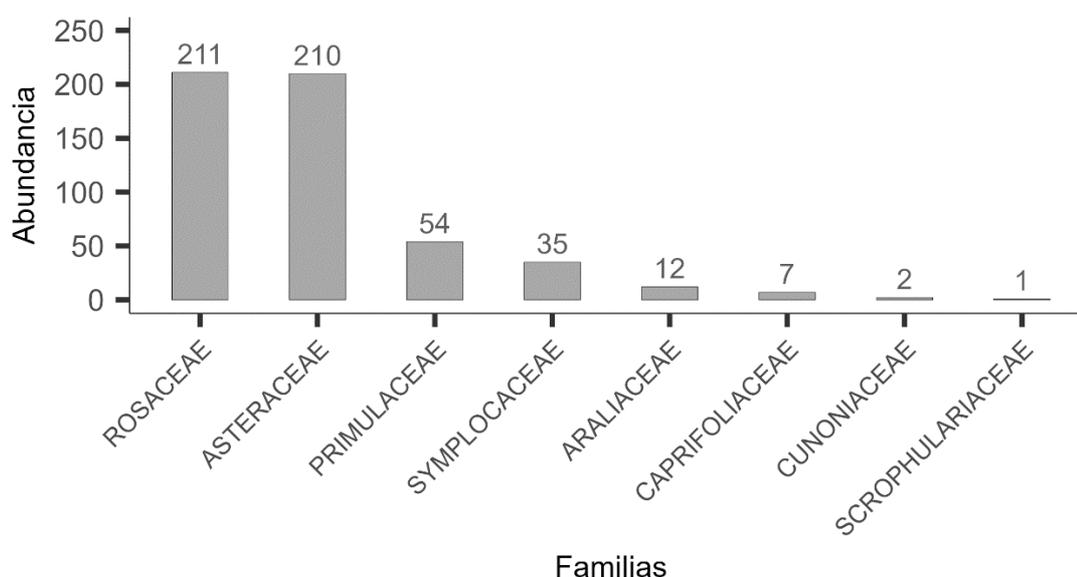


Figura 7. Número de individuos por familia registrados en bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.

A nivel de especies, los géneros con mayor número de registros fueron *Gynoxys* y *Oreopanax*, con dos registros cada uno. Mientras que las familias con mayor número de especies fueron Asteraceae con tres y Araliaceae con dos registros. En este sentido, la familia Asteraceae está representada por el 27.27 % del total de especies; mientras que la familia Araliaceae ocupa el 18.18 % (Anexo 3).

En los páramos del sur del Ecuador, se encuentra en una de las áreas con alta distribución del género *Polylepis* (Vistín et al., 2022). Dentro de este marco, los patrones de riqueza y diversidad, reportados en la presente investigación, concuerdan con valores encontrados en reportes realizados en otros bosques de *Polylepis*, presentes en ecosistemas de páramo (Montalvo et al., 2018). Asimismo, la diversidad de especies, responde a los tipos de asociación arbórea común dentro de los bosques del páramo (Minga et al. 2016; Montalvo et al., 2018).

### 5.2.2 Curva de acumulación de especies

El análisis SAC, muestra que la aproximación a la riqueza arbórea de los bosques evaluados se encuentra representada adecuadamente; además, se observa que la curva de acumulación de especies esta cercana a una asíntota definida. Donde el número de especies observadas se aproxima a la curva estimada en un 92 % (Riqueza observada = 11, Chao 1 =  $12 \pm 1.98$  [media  $\pm$  SD]; con un Intervalo de Confianza del 95 % [CI] = 11-13; Figura 8).

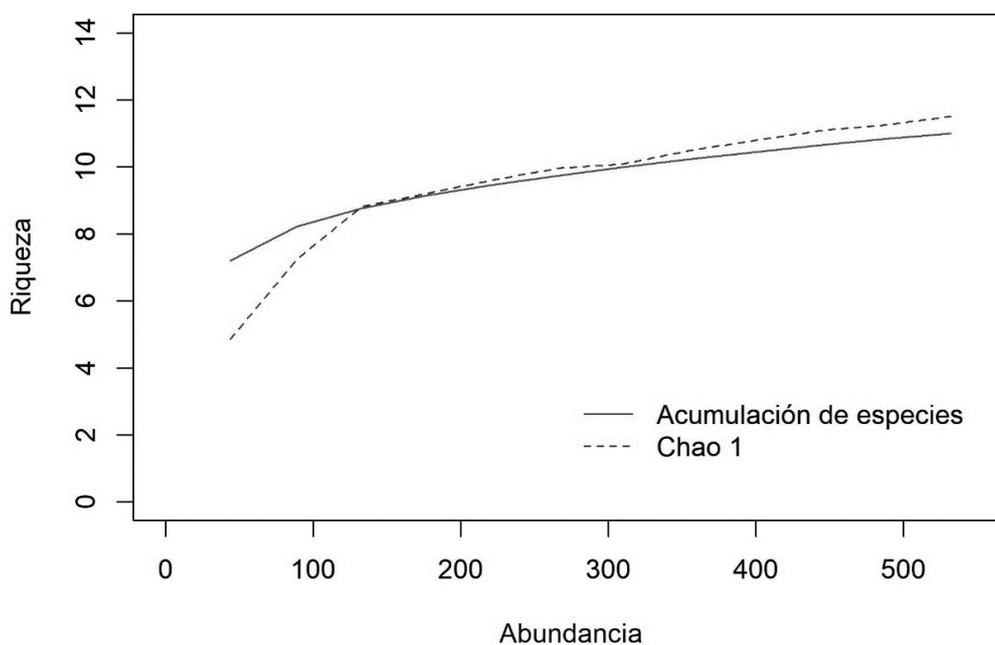


Figura 8. Curva de acumulación de especies registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.

El análisis de riqueza de especies a través de las curvas SAC, indica que se ha registrado una alta proporción (i.e., 92 %) de especies presentes en el sitio. Sin

embargo, la curva del estimador Chao1; no se estabiliza por completo. Esto probablemente sea una consecuencia del número de parcelas evaluadas. En este punto, se considera que incluir mayores esfuerzos espaciales y temporales, puede mejorar la estimación de la diversidad regional (Jiménez-Valverde & Hortal 2000). A pesar de esto, el valor de 92 % de diversidad registrada sugiere que el esfuerzo de muestreo fue adecuado para representar la comunidad de árboles de la Comuna Chumblin-Sombrereras.

### 5.2.3 Índice de valor de importancia IVI

Según el IVI, las cinco especies forestales más importantes en los bosques de la comuna Chumblin-Sombrereras fueron: *P. reticulata* (44,62 %), *Gynoxys cuicochensis* (15,55 %), *Gynoxys sp.* (12,24 %), *Myrsine andina* (9,32 %) y *Symplocos nana* (8,57 %). Mientras que las especies con menor importancia a través del IVI fueron *Buddleja incana* y *Oreopanax andreanus*, con un valor de 0,21 % cada una (Figura 9).

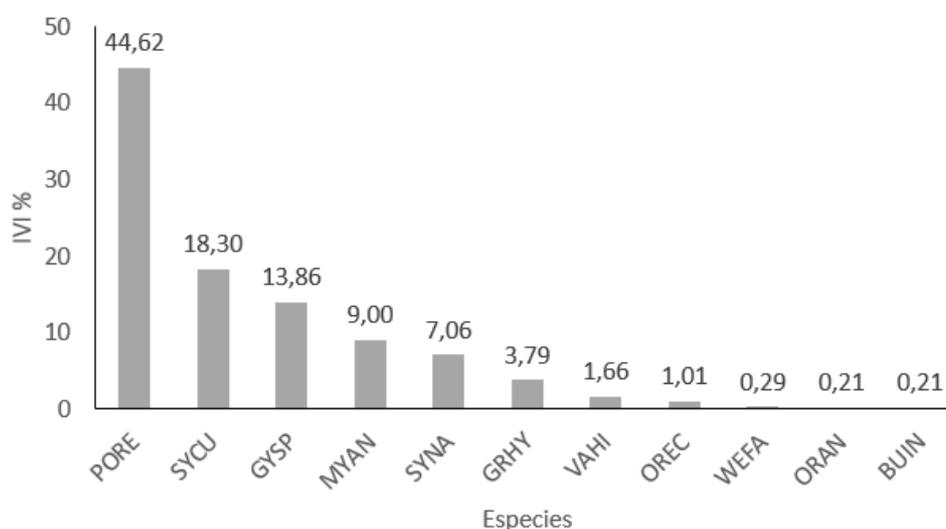


Figura 9. Índice de Valor de Importancia para cada especie registrada en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Códigos de las especies = *Polylepis reticulata*. = PORE, *Gynoxys cuicochensis* = GYCU, *Gynoxys sp.* = GYSP, *Myrsine andina* = MYAN, *Symplocos nana* = SYNA, *Grosvenoria hypargyra* = GRHY, *Oreopanax ecuadorensis* = OREC, *Valeriana hirtella* = VAHI, *Weinmannia fagaroides* = WEFA, *Buddleja incana* = BUIN, *Oreopanax andreanus* = ORAN.

El IVI, representa la dominancia de la vegetación en función del incremento en la abundancia de las especies, en tal sentido, la presente investigación, demuestra que las especies dominantes fueron aquellas que son típicas de los ecosistemas de bosques de gran altitud del sur del Ecuador (Montalvo et al., 2018; Minga et al., 2016; Quichimbo et al., 2012). Se destaca que, la dominancia de *P. reticulata*, corresponde a la ubicación del sitio de muestreo que se encuentra dentro de un ambiente de vida que reúne características favorables para su desarrollo (i. e., 3000 a 4500 m s.n.m.) (Vistín et al., 2022). En cuanto a la baja presencia de *B. incana* y *O. andreas*, puede relacionarse con factores como su preferencia de rango de distribución y en el caso específico de *B. incana*, de sus usos por ejemplo para tratar enfermedades. Considerando su distribución altitudinal, *B. incana* se encuentra entre los 3000 y 4000 m s.n.m. (Jørgensen et al., 1994), adaptación que coincide con el rango altitudinal del presente trabajo, sin embargo, *B. incana* es una especie sometida a un alto estrés antropogénico. Es decir, se ha explotado por sus diversos usos que van desde medicina tradicional (i.e., como antirreumático, cicatrizante, antibacteriano y antimicótico) (Gutiérrez et al., 2020), hasta una fuerte utilización de su madera para la elaboración de diferentes artefactos para agricultura y ganadería (e.g., yugos, cabos de azadón, postes para cercas), así como construcción de edificaciones como puentes, viviendas o corrales (Jiménez-Enriquez et al., 2020). Por otro lado, *O. andreas* mantiene un rango de distribución menor al que se contempla en la presente investigación. La referida especie, frecuenta altitudes que oscilan entre 2500 y 3500 m s.n.m. (Borchsenius, 1997; Jørgensen et al., 1994) generalmente en sitios pedregosos con fuertes pendientes cercanos a quebradas o pequeños ríos (Minga et al., 2016). Además, a partir de 2500 m s.n.m., según Neill (1999), en la cordillera de los Andes, se desarrolla el bosque nublado o bosque húmedo montano alto, que se extiende hasta los 3600 m s.n.m., por lo cual, ocasionalmente se pueden encontrar bosques mixtos, formando asociaciones dominadas por el género *Polylepis*, acompañado de árboles de géneros *Oreopanax*, *Buddleja*, *Clethra*, *Baccharis* y *Gynoxys*. Dicho fenómeno, probablemente se encuentra asociado a que el área de bosque evaluada, se encuentra en la transición entre páramo y el bosque húmedo montano alto.

A continuación, en la Tabla 4, se muestra el resultado para el número de individuos de cada especie registrada en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Se determina que, para las especies más abundantes, los registros detectaron a *P. reticulata* con 211 individuos, *G. cuicochensis* con 103, *Gynoxys sp.* con 85, *M. andina* con 54 y *S. nana* con 35. Mientras que las especies que menor presencia ostentan fueron *B. incana* y *O. andreanus*, con 1 registro cada una. (Tabla 4).

Tabla 4. Abundancia por especie registrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Familias	Nombre científico	Abundancia
ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	211
ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	103
ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	85
PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	54
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	35
ASTERACEAE	<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	22
ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	11
CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	7
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	2
SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	1
ARALIACEAE	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	1

#### 5.2.4 Área basal

El área basal representa un total de 13,29 m<sup>2</sup>/ha (Anexo 4), lo cual significa que para la superficie total del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras (i.e., 4,74 ha) el valor calculado se establece en 63,00 m<sup>2</sup>/ha., mientras que, a nivel de especies, *P. reticulata* con 47,21 m<sup>2</sup>/ha y *G. cuicochensis* con 6,11 m<sup>2</sup>/ha son las que mayor área basal representan dentro de la superficie de todo el bosque. Ambas especies alcanzan el 84,61 % del total del área basal de las especies evaluadas.

#### 5.2.5 Volumen de madera

El volumen de madera en el área evaluada alcanza un valor de 75,18 m<sup>3</sup>/ha (Anexo 4), mientras que para las 4,74 ha. que corresponden al área total del bosque de Chumblin-Sombrereras alcanza un valor de 356,35 m<sup>3</sup>/ha. Las especies que muestran un mayor valor de volumen de madera fueron, *P. reticulata* con 286,63

m<sup>3</sup>/ha y *G. cuicochensis* con 28,11 m<sup>3</sup>/ha. Las especies indicadas suman 88,32 % del total del volumen de madera.

A continuación, en la tabla 5, se muestra las clases diamétricas para todos los individuos registrados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Para el efecto, se estableció una división en intervalos de 20 cm, lo que generó un total de 5 clases diamétricas (Tabla 5).

Tabla 5. Clase diamétrica de las especies registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.

Clase	Diámetro	# de Individuos	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)
1	≥ 10 - 30 cm	393	2,76
2	≥ 30.1 - 50 cm	100	13,38
3	≥ 50.1 - 70 cm	29	16,04
4	≥ 70.1 - 90 cm	7	14,58
5	≥ 90.1 cm	3	28,43

Los individuos registrados, en su mayoría se ubican en la primera clase diamétrica (i.e., ≥ 10 - 30 cm), con un total de 393 individuos, mientras que, para la quinta clase diamétrica (i.e., ≥ 90.1 cm), únicamente se registraron 3 individuos. Sin embargo, a medida que crece el rango de clases diamétricas, el valor de volumen de madera se incrementa independientemente del número de individuos agrupados. Como resultado, la primera clase diamétrica con 393 árboles suma 2,76 m<sup>3</sup>/ha y la última clase diamétrica con 3 suma un valor de 28,43 m<sup>3</sup>/ha.

#### 5.2.6 Biomasa forestal

La biomasa forestal, alcanza un valor de 54,13 t/ha (Anexo 4), mientras que para el área total del bosque (i.e., 4,74 ha) la biomasa forestal total concentrada es de 256,58 t/ha. Los datos más relevantes en esta variable están representados por las especies *P. reticulata* con 206,38 t/ha y *G. cuicochensis* con 20,24 t/ha. Ambas especies representaron el 88,32 % del total de la biomasa forestal presente en el área de estudio.

### 5.2.7 Carbono almacenado

El total de carbono almacenado en el área evaluada alcanzó un valor de 27,07 t/ha (Anexo 4), mientras que en la superficie total de los bosques (i.e., 4,74 ha) se almacena un total de 128,29 t/ha. Las especies con mayor cantidad de carbono almacenado fueron *P. reticulata* con 103,18 t/ha y *G. cuicochensis* con 10,13 t/ha, cuyo valor representa el 88,32 % del total.

### 5.2.8 CO<sub>2</sub> Almacenado

Para el CO<sub>2</sub>, se obtuvo un valor de 99,33 t/ha (Anexo 4), mientras que para el área total del bosque (i.e., 4,74 ha) el valor representa 470,83 t/ha. La mayor cantidad de CO<sub>2</sub>, retenido a nivel de especies se observa en *P. reticulata* con 378,67 t/ha y *G. cuicochensis* con 37,17 t/ha. En total, estas especies representan un 88,32 % del total del CO<sub>2</sub> almacenado en el total del bosque.

Los niveles de secuestro de CO<sub>2</sub> del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras, muestran valores menores a estudios realizados anteriormente. En este sentido, Jumbo et al., (2018), reporta 151 t/ha, es decir 51,67 t/ha más. Sin embargo, es importante considerar que el bosque evaluado se encuentra a menores altitudes donde la riqueza de especies es mayor (Torres-Torres et al., 2022).

El estado de la comuna Chumblin-Sombrereras, presenta características de un bosque maduro. Resultados de investigaciones, arrojan que bosques primarios pueden almacenar entre 60 y 230 t/ha (Kanninen, 2000), por lo que se puede determinar que se trata de un bosque con un alto nivel de estructura sucesional. Por otro lado, Barrientos (2021), reporta un total de 256, 65 t/h, este valor igualmente, supera al valor encontrado en el bosque de Chumblin-Sombrereras, no obstante, su estudio se realizó únicamente a especies del género *Polylepis*.

Por último, a partir de las 4,7 ha (i.e., superficie total de ecosistemas de bosques evaluados); el valor de CO<sub>2</sub> almacenado es de 470,82 t. De acuerdo a los certificados forestales proporcionados por el Banco Mundial que tiene un valor de US\$ 3,5 CO<sub>2</sub><sup>-</sup>

---

<sup>1</sup>; el valor del servicio de almacenamiento de carbono para estos ecosistemas es de US\$ 1647,87.

## 6. CONCLUSIONES

---

La composición de la comunidad arbórea de la comuna Chumblin-Sombrereras, se encuentra representada por especies típicas de ecosistemas altoandinos. La especie dominante en los ecosistemas estudiados fue *P. reticulata*, sin embargo, existen otras especies que alcanzan valores de abundancia (i.e., especies del género *Gynoxys*) considerables y ocasionalmente muy cercanos a *P. reticulata*.

Los dos ecosistemas de bosque evaluados (BP1 y BP2), presentan diferencias en la composición de especies. Este patrón, básicamente es una respuesta de la ecología de las especies y la diferencia topográfica y altitudinal entre sitios que se pudo determinar a pesar de que ambos bosques se encuentran bastante cercanos ( $\approx 2$  km en línea recta).

Respecto de la captura de CO<sub>2</sub>, BP2 es el ecosistema con mayor cantidad de carbono secuestrado. La capacidad de absorción de un bosque para retener carbono, depende de la cantidad de biomasa presente. BP2 a pesar de presentar menos densidad poblacional, superó con el 50 % a BP1, en términos de cantidad de biomasa acumulada. Probablemente, esté influenciada por la composición de especies, determinada por la cercanía de BP2 al bosque montano. Mientras que BP1 se encuentra aislado en un páramo abierto asociado a formaciones rocosas, en forma de ecosistemas de *Polylepis*, típico en estos ambientes (Minga et al., 2016).

En lo relacionado al coste del servicio de almacenamiento de carbono del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras, se muestra una cantidad que aparenta ser baja, sin embargo, es una consecuencia de las pequeñas áreas de bosques que han logrado mantenerse a pesar de los diferentes procesos de intervención antrópica, generalmente en lugares aislados de difícil acceso (Astudillo et al., 2019). Además, los niveles de captura de CO<sub>2</sub>, por hectárea encontrados en estos bosques, son cercanos a los niveles que se puede encontrar en otros tipos de bosques. En este sentido, el hallazgo del presente estudio, sugiere que se está frente a un tipo de

asociación arbórea con buenas características de retención de CO<sub>2</sub>, por lo que la presente investigación arroja resultados claros, respecto de la importancia de estos ecosistemas y proporciona información relevante para planificar un manejo acorde a la importancia de los mismos.

Tomando en cuenta que los ecosistemas altoandinos presentan pequeñas asociaciones arbóreas aisladas que en conjunto cubrirían una amplia superficie, que incrementaría los datos de niveles de captura de CO<sub>2</sub> y consecuentemente su valor en el mercado. Además, mantener la ejecución de incentivos (e.g., Plan Socio Bosque), que representarían ventajas para asegurar que la presión hacia la vegetación nativa continúe reduciéndose y la producción por parte de las nuevas generaciones se establezca lejos de los ecosistemas frágiles.

## 7. RECOMENDACIONES

---

De acuerdo a las características de los bosques en ecosistemas altoandinos (i.e., pequeñas superficies con asociaciones arbóreas) se considera que la visión debe enfocarse a agrupar a los propietarios o a las comunidades aledañas, fomentando la asociación de propietarios de bosques, con el objetivo de alcanzar una mayor superficie de bosque que a la postre, resultaría representativa e incentivaría a las comunidades a partir de una potencial venta de bonos de C y CO<sub>2</sub>. Así mismo, en estos ecosistemas sería indispensable incrementar el número de estudios que revelen información para sustentar su importancia.

Se recomienda que los estudios deberían – incondicionalmente - estar ligados a evaluaciones de los procesos antropogénicos cercanos a los bosques, con miras a tecnificar y potenciar la producción, ya que un adecuado uso del suelo solventaría las necesidades de los pueblos, sin la necesidad de colonizar nuevos sitios para evitar que la vegetación nativa sea remplazada.

## 8. REFERENCIAS

- Ansaloni, R., Izco, J., Amigo, J., & Minga, D. (2022). Analysis of the páramo vascular flora in the Cajas National Park (Central Andes, Ecuador). *Mediterranean Botany*, 43(February). <https://doi.org/10.5209/mbot.76491>
- Arévalo Delgado, C. D. (2015). *Medición de carbono del estrato arbóreo en un área del bosque natural Tinajillas-Limón Indanza* (Tesis de Licenciatura).
- Astudillo, P. X., Grass, I., Siddons, D. C., Schabo, D. G., & Farwig, N. (2020). Centrality in Species-Habitat Networks Reveals the Importance of Habitat Quality for High-Andean Birds in Polylepis Woodlands. *Ardeola*, 67(2), 307–324. <https://doi.org/10.13157/arla.67.2.2020.ra5>
- Astudillo, P. X., Jiménez, R., Siddons, D. C., & Timbe, B. (2022). New occurrences and habitat description of southern Ecuador endemic frog *Atelopus exiguus* (Anura: Bufonidae) from a conservation hotspot in the high Andes. *Revista Peruana de Biología*, 29(3), e22742. <https://doi.org/10.15381/rpb.v29i3.22742>
- Astudillo, P. X., Schabo, D. G., Siddons, D. C., & Farwig, N. (2019). Patch-matrix movements of birds in the páramo landscape of the southern Andes of Ecuador. *Emu*, 119(1), 53–60. <https://doi.org/10.1080/01584197.2018.1512371>
- Astudillo, P. X., Tinoco, B. A., Graham, C. H., & Latta, S. C. (2011). Assessing methods for estimating minimum population size and monitoring andean condors (*Vultur Gryphus*) in Southern Ecuador. *Ornitología Neotropical*, 22(2), 257–265.
- Badii, M. H., Landeros, J., & Cerna, E. (2008). Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 3(1).
- Baquero, F., Sierra, R., Ordoñez, Ll., Tipán, M., Espinosa, L., Rivera, M. B., & Soria, P. (2004). La vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras. EcoCiencia/CESLA/Corporación EcoPar/MAG SIGAGRO/CDC - Jatun Sacha/División Geográfica - IGM. Quito. Revisión.
- Baranzelli, M. C., Córdoba, S. A., Ferreiro, G., Glinos, E., Maubecin, C. C., Paiaro, V., & Renny, M. E. (2015). ¿Quién vive ahí?: sobre árboles nativos y exóticos. Una

propuesta didáctica para conocer la importancia ecológica del bosque nativo y la problemática de las invasiones biológicas.

- Barrientos, G. E. (2021). Valoración económica del servicio ecosistémico de captura de carbono en “queñua” *Polylepis* sp., y el almacenamiento de agua en el bosque de Paras, Cangallo–Ayacucho.
- Barros, J. S., Astudillo, P. X., Landázuri, B. O., Porras, P., Siddons, D. C., & Latta, S. C. (2020). La heterogeneidad del hábitat, en lugar de los límites de las áreas protegidas, influye en las comunidades de aves de una reserva de biosfera Andina. *Ecología Austral*, 30(3), 454–464.  
<https://doi.org/10.25260/ea.20.30.3.0.1068>
- Bauters, M., Verbeeck, H., Demol, M., Bruneel, S., Taveirne, C., Van der Heyden, D., ... & Boeckx, P. (2017). Parallel functional and stoichiometric trait shifts in South American and African forest communities with elevation. *Biogeosciences*, 14(23), 5313-5321.
- Blanco, J. A. (2017). Bosques, suelo y agua: Explorando sus interacciones. *Ecosistemas*, 26(2), 1–9. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2017.26-2.01>
- Bernardi, L. (1961). Revisio generis *Weinmanniae*. Pars I: Sectio *Weinmanniae*. *Candollea* 17: 123–189.
- Borchsenius, F. 1997. *Oreopanax* (Araliaceae) in Ecuador. *Nordic J. Bot.* 17(4): 373–396.
- Bordera, J., & Prieto, F. (2021). El IPCC considera que el decrecimiento es clave para mitigar el cambio climático. *CTXT Contexto y Acción*.
- Breslin, J. B. L. (1997). Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. *Boletín. Organización Meteorológica Mundial*, 46(2), 133-135.
- Burbano Orjuela, H. (2018). El carbono orgánico del suelo y su papel frente al cambio climático. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(1), 82.  
<https://doi.org/10.22267/rcia.183501.85>
- Cabudivo Coquinche, K. (2017). Secuestro de CO<sub>2</sub> y producción de oxígeno en árboles urbanos de la Av. Abelardo Quiñones-districto San Juan Bautista, Loreto-Perú, 2016.

- Caguana-Muyolema, J., Román-Cáceres, D., Cevallos-Rodríguez, J., & Roman-Robalino, D. (2020). Estudio florístico en el ecosistema páramo de la quebrada Galgalán, comunidad de Atillo. 5(07), 1020–1042. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1563>
- Campozano, L., Célleri, R., Trachte, K., Bendix, J., & Samaniego, E. (2016). Rainfall and Cloud Dynamics in the Andes: A Southern Ecuador Case Study. *Advances in Meteorology*, 2016, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2016/3192765>
- Caranqui-Aldaz, J. M., Romero-Saltos, H., Hernández, F., & Martínez, R. (2022). Reproductive phenology of *Vaccinium floribundum* Kunth (Ericaceae) and codification according to the BBCH scale based on evidence from the volcano Chimborazo paramo (Ecuador). *Scientia Horticulturae*, 303. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111207>
- Chao, A. (1984). Nonparametric Estimation of the Number of Classes in a Population. *Scandinavian Journal of Statistics*, 11(4), 265–270.
- Chuncho, C., & Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Bosques Latitud Cero*, 9(2), 71–83.
- Coblentz, D., & Keating, P. L. (2008). Topographic controls on the distribution of tree islands in the high Andes of south-western Ecuador. *Journal of Biogeography*, 35(11), 2026–2038. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2008.01956.x>
- De la Cruz-Amo L, Bañares-de-Dios G, Cala V, Granzow-de la Cerda I, Espinosa CI, Ledo A, Salinas N, Macía MJ and Cayuela L.(2020). Trade Offs Among Aboveground, Belowground, and Soil Organic Carbon Stocks Along Altitudinal Gradients in Andean Tropical Montane Forests. *Frontiers in Plant Science*. 11,106. doi: 10.3389/fpls.2020.00106
- Dilas-Jiménez, J. O., & Huamán-Jiménez, A. O. (2020). Captura de carbono por un bosque montano de neblina del Perú. *Alpha Centauri*, 1(3), 13–25. <https://doi.org/10.47422/ac.v1i3.16>
- Fahey, T. J., Sherman, R. E., & Tanner, E. V. J. (2015). Tropical montane cloud forest: environmental drivers of vegetation structure and ecosystem function. *Journal of Tropical Ecology*, 32(05), 355-367. doi: 10.1017/S0266467415000176
- FAO, (2010). Las posibilidades de financiación del carbono para la agricultura, la actividad forestal y otros proyectos de uso de la tierra en el contexto del

- pequeño agricultor. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación.
- FAO, (2015). Términos y definiciones. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundial a 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en:[https:// goo.gl/y29SPo](https://goo.gl/y29SPo).
- Finol-Urdaneta, H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana (Venezuela)* v. 14 (21) p. 29-42.
- Fjeldså, J. & Kessler. M. (2004). Conservación de la biodiversidad de los bosques de Polylepis de las tierras altas de Bolivia. Una contribución al manejo sostenible en los Andes. DIVA Technical Report 11. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra. 214 p.
- Fjeldså, J., Lambin E. & Mertens. B. (1999). Correlation between endemism and local ecoclimatic stability documented by comparing Andean bird distributions and remotely sensed land surface data. *Ecography* 22: 63-78.
- Gentry, Alwyn. H. (1988). Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environmental and Geographical Gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 75(1), 1–34.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2399464>
- Gutiérrez, J. E., Pérez, J. A., Miranda, V., Mayanga, A., Tapia, S., & Fabián, F. (2020). Uso etnomedicinal, fitoquímica y actividad biológica de la planta andina *Buddleja incana* Ruiz & Pav. *Ethnobot. Res. Appl*, 20, 1-14.
- Hofstede, R., Coppus, R., Vásconez, P. M., Segarra, P., Wolf, J., & Sevink, J. (2002). El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *Ecotropicos*, 15(1), 3-18.
- Hofstede, R. G. M., & Llambí, L. D. (2020). Plant Diversity in Páramo—Neotropical High Mountain Humid Grasslands. In *Encyclopedia of the World's Biomes: Volumes 1-5* (Vols. 1–5, pp. V1-362-V1-372). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11858-5>
- IPCC (1995). Segunda evaluación. cambio climático. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en:<https://goo.gl/K9jKQx>.

- IPCC, (2007). Cambio climático: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC, Colombia
- IPCC, (2006). Directrices del ipcc para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. capítulo 4: Tierras forestales (volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros servicios de la tierra). Task Force on National Greenhouse Gas Inventories. Disponible en:<https://goo.gl/N4Fdag>.
- IPCC. (1996). Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático: Documento técnico I del IPCC. Ginebra, Suiza: Panel Intergubernamental del Cambio Climático.
- Izco, J., Pulgar, Í., Aguirre, Z., & Santin, F. (2007). Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 14(2), 237–246. <https://doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1783>
- Jiménez-Enriquez, P., Barrera Aguilar, P., Huachi Espín, L. E., Vera Zambrano, A., & Caicedo Vargas, C. (2020). Propagación in vitro de Quishuar (buddleja incana ruíz&pav). *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 31(1), 61-71.
- Jiménez-Rivillas, C., García, J. J., Quijano-Abril, M. A., Daza, J. M., & Morrone, J. J. (2018). A new biogeographical regionalisation of the Páramo biogeographic province. *Australian Systematic Botany*, 31(4), 296–310. <https://doi.org/10.1071/SB18008>
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2000). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. *Rev Iber Aracnol*, 8, 151-161.
- Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8(31-XII-2003), 151–161.
- Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador—A checklist. *AAU Rep.* 34: 1–443.
- Jumbo-Salazar, C. A., Arévalo Delgado, C. D., & Ramirez-Cando, L. J. (2018). Medición de carbono del estrato arbóreo del bosque natural Tinajillas-Limón Indanza, Ecuador. *La Granja*, 27(1), 51–63. <https://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.04>

- Kanninen, M. (2000). Secuestro de Carbono en los Bosques: El papel de los bosques en el Ciclo Global. In *II Conferencia Electrónica Agroforestería Para la Producción animal en América Latina (FAO-CIPAV)*.
- Kessler, M. (2006). Bosques de Polylepis. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 11, 110-120.
- Koester, F. (2002). Cóndor Andino (*Vultur gryphus*). In T. Granizo, C. Pacheco, M. Ribadeneida, M. Guerrero, & L. Suarez (Eds.), *Libro Rojo de las aves del Ecuador*. SIMBIOE, Conservación Internacional, Eco-Ciencia, Ministerio del Ambiente y UICN.
- Ledesma, S. G., Sione, M. S., Oszust, J. D., & Rosenberger, L. J. (2021). Estimación del contenido y captura potencial de carbono en la biomasa arbórea de bosques nativos del Espinal (Entre Ríos, Argentina). *FAVE Sección Ciencias Agrarias*, 20(1), 331–345. <https://doi.org/10.14409/fa.v20i1.10274>
- Lozano-Povis, A., Alvarez-Montalván, C. E., & Moggiano, N. (2021). El cambio climático en los Andes y su impacto en la agricultura: una revisión sistemática. *Scientia Agropecuaria*, 12(1), 101–108. <https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2021.012>
- MAATE. (2024). Proyecto Socio Bosque. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. <https://sociobosque.ambiente.gob.ec/>
- MAE. (2012). Manual de Campo: Evaluación Nacional Forestal. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente, Ecuador. (pp. 3–91).
- Magnussen, S., & Carillo Negrete, O. I. (2015). Model errors in tree biomass estimates computed with an approximation to a missing covariance matrix. *Carbon Balance and Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13021-015-0031-8>
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.
- Magurran, A. E. (2013). *Measuring biological diversity*. John Wiley & Sons.
- Malcolm, J. R., Liu, C., Neilson, R. P., Hansen, L., & Hannah, L. (2006). Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, 20(2), 538–548. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00364.x>

- Mena, P., & Hofstede, R. (2006). Los páramos ecuatorianos. In M. Moraes, B. Øllgaard, L. Kvist, F. Borchsenius, & H. Balslev (Eds.), *Botánica Económica de los Andes centrales*. Universidad Mayor de San Andrés.
- Minga Ochoa, D. A. (2014). *Relación entre el conocimiento tradicional y la diversidad de plantas en el Bosque Protector Aguarongo Azuay Ecuador* (Master's thesis).
- Minga, D., Ansaloni, R., Verdugo, A., & Ulloa, C. (2016). Flora del Páramo del Cajas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Montalvo, J., Minga, D., Verdugo, A., López, J., Guazhambo, D., Pacheco, D., Siddons, D., Crespo, A., & Zárate, E. (2018). Morphological-functional traits, tree diversity, growth rate and carbon sequestration in polylepis species and ecosystems of Southern Ecuador. *Ecologia Austral*, 28(1), 249–261.  
<https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.1.557>
- Mora, J. M., Ulloa, N. S., Quezada, B. O., & López, L. I. (2017). El Carbono Acumulado en la Masa Arbórea de la Reserva Biológica Uyuca, Honduras. *Ceiba*, 54(2), 139–146. <https://doi.org/10.5377/ceiba.v54i2.3369>
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA. vol. 1, Zaragoza. 84 pp
- Murga-Orrillo, H., Coronado Jorge, M. F., Abanto-Rodríguez, C., & Almeida Lobo, F. D. (2021). Gradiente altitudinal y su influencia en las características edafoclimáticas de los bosques tropicales. *Madera y bosques*, 27(3).
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. B., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858.
- Neill, D. A. (1999). Vegetación, Pp. 13–25. En: P.M. Jørgensen & S. León-Yáñez (eds.). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75.
- Nunes, L. J. (2023). The rising threat of atmospheric CO<sub>2</sub>: a review on the causes, impacts, and mitigation strategies. *Environments*, 10(4), 66.
- Ochoa-Sánchez, A., Crespo, P., & Célleri, R. (2018). Quantification of rainfall interception in the high Andean tussock grasslands. *Ecohydrology*, 11(3).  
<https://doi.org/10.1002/eco.1946>
- Palacio, F. X., Apodaca, M. J., & Crisci, J. V. (2020). Análisis multivariado para datos biológicos: teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R.

- Patiño, S., Suárez, L., Andrade, H., & Segura, M. (2018). Captura de carbono en biomasa en plantaciones\_unlocked. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2).
- Phillips, O. L., Brienen, R. J. W., Gloor, E., Baker, T. R., Lloyd, J., Lopez-Gonzalez, G., Monteagudo-Mendoza, A., Malhi, Y., Lewis, S. L., Vásquez Martínez, R., Alexiades, M., Álvarez Dávila, E., Alvarez-Loayza, P., Andrade, A., Aragão, L. E. O. C., Araujo-Murakami, A., Arets, E. J. M. M., Arroyo, L., Aymard, G. A., ... Ricardo, J. (2017). Carbon uptake by mature Amazon forests has mitigated Amazon nations' carbon emissions. *Carbon Balance and Management*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13021-016-0069-2>
- Quichimbo, P., Tenorio, G., Borja, P., Cárdenas, I., Crespo, P., & Célleri, R. (2012). Efectos sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos por el cambio de la cobertura vegetal y uso del suelo: páramo de Quimsacocha al sur del Ecuador. *Suelos Ecuatoriales*, 42(2), 138-153.
- Ramírez, L., Llambí, L.D., Schwarzkopf, T., Gamez, L.E. & N.J. Marquez. (2009). Vegetation structure along the forest-páramo transition belt in the Sierra Nevada de Mérida: implications for understanding tree line dynamics. *Ecotropicos* 22(2): 83-98.
- Ramón-Reinozo, M., Ballari, D., Cabrera, J. J., Crespo, P., & Carrillo-Rojas, G. (2019). Altitudinal and temporal evapotranspiration dynamics via remote sensing and vegetation index-based modelling over a scarce-monitored, high-altitudinal Andean páramo ecosystem of Southern Ecuador. *Environmental Earth Sciences*, 78(11), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8337-6>
- Razo-Zárate, R., Gordillo-Martínez, A., Rodríguez-Laguna, R., Maycotte-Morales, C., & Acevedo-Sandoval, O. (2013). Estimación de biomasa y carbono almacenado en árboles de oyamel afectados por el fuego en el Parque nacional El Chico Hidalgo, México. *Madera y Bosques*, 19(2), 73–86.
- Reyes, V. R. O., & Arenas, M. A. (2022). Sexto informe de evaluación del IPCC: cambio climático 2022 (impactos, adaptación y vulnerabilidad).
- Rodríguez, S., Rodas, F., Schubert, A., & Vasco, S. (2014). Área de Biosfera Macizo Del Cajas, Experiencias de Desarrollo Sostenible Para El Buen Vivir. *ETAPA EP. Municipio de Cuenca, Ministerio del ambiente, SENPLADES, Ministerio de*

*relaciones exteriores, Cooperación alemana GIZ, Naturaleza y cultura internacional.*

- Rojo-Martínez, G. E., Jasso-Mata, J., & Velásquez-Martínez, A. (2003). LAS MASAS FORESTALES COMO SUMIDEROS DE CO<sub>2</sub> ANTE UN CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL. *GLOBAL FOREST MASSES IN CO<sub>2</sub> SEQUESTER IN THE FACE OF GLOBAL CLIMATIC CHANGE SUMMARY*. In Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente (Vol. 9, Issue 1).
- Romoleroux, K., Cárate-Tandalla, D., Erler, R., & Navarrete, H. (2019). Plantas vasculares de los bosques de Polylepis en los páramos de Oyacachi. Version 2019.0. <https://bioweb.bio/floraweb/polylepis>
- Sabogal-Dunin-borkowski, A. (2023). Sustainable Development of the Peruvian Paramo: A Case Study of the Pacaipampa, Alto de Frias, and Huancabamba, Piura Department, Peru. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 2023(12). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.A004>
- Santanarta, J. (2007). Cambio climático: ¿la hora de la verdad?. *World Watch En Español*, (28), 32-41.
- Sarkar, S. & Margules, C. R. (2002). "Operationalizing Biodiversity for Conservation Planning." Submitted to *Conservation Biology*.
- Segura, M. (1997). Almacenamiento y fijación de carbono en *Quercus costaricensis* en un bosque de altura de la cordillera de Salamanca, Costa Rica. Tesis Licenciatura. Escuela Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad Nacional, Heredia, CR. 147 p.
- Serrano, J., Mejía, W., Ortiz, J., Sánchez, A., & Zalamea, S. (2017). Determinación del Potencial de Generación Eléctrica a Partir de Biomasa en el Ecuador. <http://data.worldbank.org>
- Sklenár, P., & Ramsay, P. M. (2001). Diversity of zonal páramo plant communities in Ecuador. *Diversity and Distributions*, 7(3), 113–124. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2001.00101.x>
- Sklenář, P., Dušková, E., & Balslev, H. (2011). Tropical and temperate: evolutionary history of páramo flora. *The Botanical Review*, 77, 71-108.

- Sklenář, P., Luteyn, J., Ulloa, C., Jørgensen, P., & Dillon, M. (2005). Flora genérica de los Páramos: guía ilustrada de las Plantas vasculares. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, 92(January), 499.
- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J., & Acosta, R. (2012). Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía tropical*, 62(1-4), 025-038.
- Spracklen, D. V., & Righelato, R. (2016). Carbon storage and sequestration of re-growing montane forests in southern Ecuador. *Forest Ecology and Management*, 364, 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.01.001>
- Torres-Torres, J. J., Mena-Mosquera, V. E., & Rueda-Sánchez, M. N. (2022). Influencia de la altitud sobre la estructura, composición florística y carbono de bosques del Chocó. *Cuadernos de Investigación UNED*, 14(1).
- Vargas-Mena, A., & Yáñez, A. (2004). La captura de carbono en bosques: ¿una herramienta para la gestión ambiental?. *Gaceta Ecológica*, (70), 5-56.
- Vega-Pérez, L. A., Alvarado Ostos, M. C., & Gutiérrez Sánchez, R. D. (2018). El páramo de Pisba y la concesión minera. *Academia & Derecho*, 15, 51–84. <https://doi.org/10.18041/2215-8944/academia.15.4333>
- Vistín, D. A., Salas, E. M., Balseca, J. E., & Lara, N. X. (2022). Distribución potencial de *Polylepis incana* en los Andes ecuatorianos para estudios de fisiología vegetal y planes de rehabilitación forestal. *Ecología Austral*, 33(1), 001–012. <https://doi.org/10.25260/ea.23.33.1.0.1991>
- Wang, Z., Yang, B., Deslauriers, A., & Bräuning, A. (2014). Intra-annual stem radial increment response of Qilian juniper to temperature and precipitation along an altitudinal gradient in northwestern China. *Trees*, 29(1), 25-34. doi: 10.1007/s00468-014-1037-7
- Weir, K. (2022). Una conversación sobre cómo los árboles absorben carbono con Ronnie Drever, científico conservacionista senior de Nature United. The Nature Conservancy. <https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/forest-carbon-101/>
- Yáñez, P. (1998). Caracterización florística de un sector de cambio páramo-selva nublada en el parque nacional Sierra Nevada, Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 42(1): 51-62.

---

Zomer, M. & Ramsay, P. (2021). Post-fire changes in plant growth form composition and diversity in Andean paramo grassland. *Applied Vegetation Science*, pp. 1-11

## 9. ANEXOS

Anexo 1. Valores calculados para la caracterización del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Muestra la comparación entre valores obtenidos por especie para los ecosistemas BP1 y BP2 en una superficie de una hectárea (ha)

Parcela	Nombre científico	Área basa (m <sup>2</sup> /ha)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	Biomasa forestal (t/ha)	C Almacenado (t/ha)	CO <sub>2</sub> Almacenado (t/ha)
BP1	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	2,58	11,87	8,55	4,27	15,68
	<i>Gynoxys sp.</i>	1,15	3,64	2,62	1,31	4,82
	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	4,48	27,69	19,94	9,97	36,59
	<i>Symplocos nana</i> Brand	1,61	5,94	4,28	2,14	7,85
	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02
	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02
	<b>Total</b>		<b>9,83</b>	<b>49,18</b>	<b>35,41</b>	<b>17,70</b>
BP2	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	0,02	0,10	0,07	0,04	0,13
	<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	0,36	2,19	1,58	0,79	2,89
	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	0,81	4,95	3,56	1,78	6,54
	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	0,03	0,13	0,09	0,05	0,17
	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	0,10	0,56	0,41	0,20	0,74
	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	15,44	93,24	67,13	33,57	123,18
	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03
<b>Total</b>		<b>16,76</b>	<b>101,19</b>	<b>72,86</b>	<b>36,43</b>	<b>133,69</b>

Anexo 2. Registro de individuos observados en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras

ID	Reino	Familia	Nombre científico	Coor X Wgs84	Coor Y Wgs84	Altitud (msnm)	Código punto	Método	Nombre Observador	Fecha	DAP (cm)	Altura (m)	Subparcela
1	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	5,6	1
2	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,35	4,9	1
3	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,14	3,15	1
4	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	52,20	9,05	1
5	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	26,74	9,6	1
6	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	62,71	4,47	1
7	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,35	5,16	1
8	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,14	3,1	1
9	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,01	4,2	1
10	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,88	6	1
11	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	3,15	1
12	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,41	6,5	1
13	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,85	7,08	1
14	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	5,88	1
15	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,89	7,19	1
16	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,35	6,13	1
17	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	5,4	1
18	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,76	4,9	1
19	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,83	6,75	1
20	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,46	4,3	1
21	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,78	5,7	1
22	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	5,12	1
23	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	28,33	9,74	1
24	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,64	6,11	1

25	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,80	7,9	1
26	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,03	7,18	1
27	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	22,28	8	1
28	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,94	7,2	1
29	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,35	7,48	1
30	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	19,42	5	1
31	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	6,3	1
32	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	7	1
33	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,90	5	1
34	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,60	4,6	1
35	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,96	5,3	1
36	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	37,56	7,35	1
37	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	18,27	5,28	1
38	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,78	6	1
39	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,83	4,3	1
40	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	48,06	7,8	1
41	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	43,93	9,24	1
42	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	29,28	8	1
43	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,41	7,7	1
44	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,76	8,5	1
45	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,71	7,95	1
46	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	5	1
47	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	43,29	7,6	1
48	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	20,05	6,3	1
49	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	44,24	6	1
50	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,87	6,8	1
51	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	40,74	8,55	1
52	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,46	7	1

53	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,35	7,4	1
54	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,25	6,1	1
55	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,73	6,2	1
56	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,41	4	1
57	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,19	7,4	1
58	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	32,65	4,5	1
59	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,83	5,15	1
60	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,87	6,3	1
61	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	32,15	5,6	1
62	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,08	5,94	1
63	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	50,93	4,8	1
64	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	72,57	12,1	1
65	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,19	4	1
66	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,65	4,23	1
67	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,19	6	1
68	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,83	5,7	1
69	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	18,14	5,18	1
70	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,51	3,6	1
71	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,15	5,4	1
72	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	19,74	3	1
73	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,32	4,6	1
74	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	26,42	9,04	1
75	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,55	8	2
76	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,32	8,2	2
77	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	41,38	10	2
78	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	27,69	8	2
79	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,19	7,25	2
80	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,82	7,5	2

81	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	19,42	8,5	2
82	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	20,37	6,5	2
83	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,01	4,8	2
84	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,78	6,15	2
85	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,96	8	2
86	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	68,75	7,5	2
87	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	50,61	9,4	2
88	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	34,98	9,6	2
89	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	26,42	9,8	2
90	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	11	2
91	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,55	12,6	2
92	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,51	8,4	2
93	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	34,70	9	2
94	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,78	9,7	2
95	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,87	10,45	2
96	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,51	7	2
97	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	7,2	2
98	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	11,4	2
99	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,46	5,8	2
100	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,46	10,42	2
101	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	11,5	2
102	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,73	8,5	2
103	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,64	4,3	2
104	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	24,51	9	2
105	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,05	4	2
106	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	19,74	10,58	2
107	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	9,8	2
108	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,10	9,6	2

109	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	27,06	9,85	2
110	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	18,78	9,78	2
111	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,64	7,7	2
112	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,60	5,4	2
113	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,92	5,6	2
114	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,28	7,5	2
115	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,05	5,3	2
116	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	58,57	14,8	2
117	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,19	6	2
118	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,06	7,2	2
119	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,14	5,5	2
120	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	5,74	2
121	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	36,61	9,8	2
122	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	33,42	13,2	2
123	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,23	9,5	2
124	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,87	8	2
125	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,01	8,63	2
126	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,19	4,52	2
127	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,46	6	2
128	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,51	7	2
129	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	22,92	5,81	2
130	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	28,01	6,1	2
131	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,83	8	2
132	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	27,69	7	2
133	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	7,2	2
134	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	20,69	7,9	2
135	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	51,88	13	2
136	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	51,25	15	2

137	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	30,56	4,8	2
138	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	29,60	10,5	2
139	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	23,55	11,6	2
140	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,55	6	2
141	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,19	7,8	2
142	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	34,06	10	2
143	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,28	10,62	2
144	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	6,4	2
145	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	49,34	14	2
146	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	25,78	7,8	3
147	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	39,79	7	3
148	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,23	8,5	3
149	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	48,38	12	3
150	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	39,79	8,2	3
151	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	20,05	8	3
152	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,83	6	3
153	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,10	4,5	3
154	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,37	7,8	3
155	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	37,24	8	3
156	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,82	6	3
157	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,33	6	3
158	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	45,52	15,2	3
159	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,92	7,65	3
160	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	4,8	3
161	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,19	8	3
162	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	37,24	17	3
163	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,41	6,8	3
164	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,63	6,3	3

165	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	16,87	11,33	3
166	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	61,12	8,74	3
167	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,05	7,94	3
168	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,19	7,5	3
169	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,10	10,6	3
170	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,01	11	3
171	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,73	8,52	3
172	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	24,83	6,72	3
173	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	30,88	9,48	3
174	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,00	4,75	3
175	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,96	6	3
176	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	35,49	6,4	3
177	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	12,10	7,5	3
178	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	13,69	9	3
179	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	24,19	7,4	3
180	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	10,82	5,67	3
181	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	50,29	6	3
182	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,83	9	3
183	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	14,45	5,2	3
184	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	27,69	6,6	3
185	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	15,28	4	3
186	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	21,65	6,3	3
187	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	31,83	2,88	3
188	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	17,83	3,2	3
189	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	24,83	6,5	3
190	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	56,98	6,5	3
191	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	11,14	4	3
192	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	21/12/2023	29,60	7	3

193	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	47,75	6,7	4
194	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,46	4,1	4
195	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	15,92	5	4
196	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	16,87	7,5	4
197	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,50	5,08	4
198	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,19	3,8	4
199	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	12,41	4,7	4
200	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	16,55	6	4
201	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	15,28	3,2	4
202	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	38,20	8	4
203	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,77	4,5	4
204	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	36,92	9	4
205	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	49,97	9,5	4
206	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,19	5,2	4
207	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,52	5,3	4
208	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	29,28	12	4
209	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	30,56	5,5	4
210	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	21,01	7,9	4
211	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	41,38	14	4
212	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	40,43	12	4
213	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	37,24	11,4	4
214	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	25,02	10,9	4
215	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	56,66	9	4
216	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	35,97	13	4
217	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	27,69	8,7	4
218	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	51,88	11,2	4
219	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	15,41	7,8	4
220	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,14	10,4	4

221	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	28,01	8	4
222	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	20,37	4,6	4
223	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	16,23	9	4
224	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	38,83	15	4
225	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	44,24	11	4
226	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,50	7	4
227	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	26,10	13	4
228	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	49,34	13	4
229	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	16,87	8	5
230	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	52,20	10	5
231	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	62,39	9,5	5
232	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	39,15	9,65	5
233	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	23,87	8,8	5
234	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	57,61	9	5
235	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	31,19	11	5
236	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	13,69	7,6	5
237	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	42,34	8,5	5
238	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	22,60	9	5
239	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	36,61	8,8	5
240	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,57	4,1	5
241	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	37,56	10,4	5
242	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	28,33	9	5
243	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	29,92	9,7	5
244	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,14	6,2	5
245	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,83	5,8	5
246	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,78	5	5
247	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	44,88	7,4	5
248	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,64	5,66	5

249	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,64	4,2	5
250	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,32	7,73	5
251	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	38,20	13,6	5
252	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	37,24	10,84	5
253	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	24,19	7,5	5
254	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	46,79	15,4	5
255	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	41,70	14,5	5
256	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	28,01	9	5
257	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	15,92	9,7	5
258	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	12,10	8	5
259	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,78	9,11	5
260	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	20,05	9	5
261	Plantae	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,03	7,9	6
262	Plantae	CUNONIACEAE	<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	20,69	7,9	6
263	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	78,94	14	6
264	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	13,37	7	6
265	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	62,07	13,74	6
266	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,51	8,6	6
267	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,63	6,55	6
268	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	32,15	7,48	6
269	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,01	8	6
270	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	13,05	5	6
271	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	24,19	9	6
272	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	28,97	4,46	6
273	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	23,87	9	6
274	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	21,33	6	6
275	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,14	10,4	6
276	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	64,94	10	6

277	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,14	11	6
278	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	48,38	11,5	6
279	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	18,46	11,35	6
280	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	20,82	7	6
281	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,51	6,3	6
282	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,83	7	6
283	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	21,01	6,44	6
284	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	16,23	6,6	6
285	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	19,74	6	6
286	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	52,84	6,9	6
287	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,46	6	6
288	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	28,65	5,74	6
289	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	21,96	8,7	6
290	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,14	6,21	6
291	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	17,57	8,45	6
292	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	43,29	5,5	6
293	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,46	4	6
294	Plantae	SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos nana</i> Brand	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,14	3,7	6
295	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	15,92	3,4	6
296	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	11,78	5,45	6
297	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	26,10	7,5	6
298	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	34,06	6,8	6
299	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	12,10	7,82	6
300	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	23,55	9,5	6
301	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,06	3	6
302	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	10,38	4,2	6
303	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	14,64	4,5	6
304	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	21,33	9,5	6

305	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	13,69	5,3	6
306	Plantae	ASTERACEAE	<i>Gynoxys sp.</i>	695845	9661291	3784	BP1	Parcela	Paul Porras	22/12/2023	13,05	5,5	6
307	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,50	9,5	1
308	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	14,01	9	1
309	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	37,24	12,4	1
310	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	15,92	9,3	1
311	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	32,47	13	1
312	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	50,61	10	1
313	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	52,84	11,32	1
314	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,19	6	1
315	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	21,96	11	1
316	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	58,89	10,55	1
317	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	26,42	13	1
318	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	27,69	11,4	1
319	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	92,31	11,9	1
320	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	7,65	1
321	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	119,68	11,5	1
322	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	7,8	1
323	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	54,75	8,5	1
324	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	36,92	13,5	1
325	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	15,92	6,7	1
326	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	25,46	8	1
327	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	35,97	7,61	1
328	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,46	3,56	1
329	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	30,56	12,5	1
330	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	5,63	1
331	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	43,61	12,96	1
332	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,46	4,1	1

333	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	19,10	7,68	1
334	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	28,01	13,2	1
335	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	70,66	14,45	1
336	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	12,41	6,5	2
337	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	13,05	6,52	2
338	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	7,5	2
339	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	36,61	13	2
340	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	16,55	8,4	2
341	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	72,26	13,58	2
342	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,19	3,51	2
343	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,46	7	2
344	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	12,41	10,5	2
345	Plantae	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	32,47	8,2	2
346	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,50	4,5	2
347	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	13,37	9	2
348	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,82	7,9	2
349	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	44,56	7	2
350	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	20,05	9,12	2
351	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,50	7,85	2
352	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	6,42	2
353	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	14,64	7,3	2
354	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	13,05	5,3	2
355	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	28,01	6	2
356	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	16,87	8,16	2
357	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	75,76	10,13	2
358	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	65,89	10,2	2
359	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	27,37	7,4	2

360	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	35,33	7	2
361	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	17,19	8,2	2
362	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	24,83	11,8	2
363	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	32,79	6,15	2
364	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,19	6,05	2
365	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,14	7	3
366	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	34,06	9,95	3
367	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,50	7,6	3
368	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	34,06	9	3
369	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	22,92	11	3
370	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	12,73	9,58	3
371	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	34,70	8	3
372	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	26,74	11,02	3
373	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	40,43	10	3
374	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	17,83	8,54	3
375	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	18,46	10,04	3
376	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	16,23	8,2	3
377	Plantae	CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	21,96	7,77	3
378	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	14,01	6	3
379	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	15,92	6	3
380	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	23,24	11,3	3
381	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	28,01	15,5	3
382	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	26,10	10	3
383	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	51,57	12	3
384	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	39,79	11,5	3
385	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,19	9	3

386	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	23,87	9,6	3
387	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,82	7,8	3
388	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	21,33	12	3
389	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	14,01	5,4	3
390	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	11,94	7,5	3
391	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,82	5,12	3
392	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	20,05	9,5	3
393	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	16,55	9,9	3
394	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,19	3,5	3
395	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	37,88	12,5	3
396	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	38,52	11,3	3
397	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	74,48	12,6	3
398	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	18,46	1,3	3
399	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	29/12/2023	10,50	8,2	3
400	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	38,20	8,2	4
401	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	37,88	12	4
402	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	26,10	9	4
403	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,19	8,5	4
404	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,32	8,6	4
405	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,78	8,5	4
406	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,78	9,55	4

<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)													
407	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,05	8	4
408	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,19	8,2	4
409	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,50	8,12	4
410	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	21,65	7,5	4
411	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,28	7,8	4
412	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,12	6	4
413	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,55	8,25	4
414	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,19	7,5	4
415	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,82	7,3	4
416	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	42,34	12,6	4
<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)													
417	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	27,37	8	4
418	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,50	6,8	4
419	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,46	6,3	4
420	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	44,56	13	4
421	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,60	8	4
422	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,35	8,5	4
423	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	49,66	13,4	4
424	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	27,06	12,6	4
425	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	26,42	14	4
426	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,05	11	4
427	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,69	12	4
428	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	32,79	14,05	4
429	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	26,74	12	4
<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)													
430	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,05	12,2	4

			<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)								21,01		
431	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,9		4
432	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	39,79	10	4
433	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	27,06	11,67	4
434	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	44,88	12	4
435	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,46	9	4
436	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,23	11,3	4
437	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i> Seem.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,01	8,2	4
438	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,10	9,87	4
439	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,64	8	4
440	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	28,01	13,5	4
			<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)								17,51	10	4
441	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023			
			<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)								36,92	12,8	4
442	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023			
443	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,92	13,4	4
444	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	18,14	12,09	4
445	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,69	11,1	4
446	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	109,18	14	4
447	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	54,75	12,2	4
448	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	27,06	14	4
449	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	30,56	13,85	4
450	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,50	8,06	4
451	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	24,51	10,8	5
452	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	36,29	12,7	5
453	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,19	8	5
454	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	17,51	13,5	5
455	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	33,10	12,1	5

456	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,87	11	5
457	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,96	8	5
458	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,74	8,3	5
459	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,05	6,8	5
460	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	28,01	7,5	5
461	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,14	7,63	5
462	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,50	7,42	5
463	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	13,69	8	5
464	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,28	7,85	5
465	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,92	7	5
466	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	35,65	10,4	5
467	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	25,46	11,14	5
468	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	12,41	6,5	5
469	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,05	11,5	5
470	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,37	11,7	5
471	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron. <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,03	5	5
472	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	27,69	13,85	5
473	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	42,02	8	5
474	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,28	7,8	5
475	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	42,02	13,5	5
476	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	17,83	10,5	5
477	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	12,10	8,5	5
478	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,46	5,5	5
479	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	39,79	11	5

480	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,50	6,45	5
481	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	32,79	10,5	5
482	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,64	11	5
483	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,46	11,9	5
484	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	18,14	7,5	5
485	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,74	10,5	5
486	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,78	6,8	5
487	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,01	8	5
488	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	26,74	9	6
489	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,55	6,6	6
490	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,05	6	6
491	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	70,35	14	6
			<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)								53,48		
492	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023		12	6
493	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,42	6	6
494	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,05	9	6
495	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	38,83	9,5	6
496	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	42,65	11,52	6
497	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	53,79	8	6
498	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	32,15	11,4	6
499	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,74	8,5	6
500	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,19	6	6
501	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	21,96	8	6
502	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	14,01	6,5	6
503	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,37	6	6
504	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,05	13,5	6
505	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	30,24	12,5	6
506	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	26,10	11,2	6

507	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,10	9,18	6
508	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	17,19	9,5	6
509	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,23	10,48	6
510	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	37,88	13	6
511	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	19,10	10	6
512	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	28,97	10,68	6
513	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly <i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.)	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	51,57	14,96	6
514	Plantae	ASTERACEAE	R.M. King & H. Rob.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	31,19	13,8	6
515	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	20,05	9,5	6
516	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,06	7,7	6
517	Plantae	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	34,70	9,9	6
518	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	33,10	9,5	6
519	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	21,65	9	6
520	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,55	9,5	6
521	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	11,78	8,8	6
522	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	17,51	10	6
523	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,87	11,5	6
524	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	21,96	10,3	6
525	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,28	12	6
526	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	10,82	11,05	6
527	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,60	10,17	6
528	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	12,41	7,6	6
529	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	22,92	8,74	6
530	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	16,87	10,52	6
531	Plantae	ROSACEAE	<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	15,60	9,83	6
532	Plantae	ARALIACEAE	<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	695440	9659318	3635	BP2	Parcela	Paul Porras	30/12/2023	33,10	9,8	6

Anexo 3. Número y porcentaje de especies por género y por familia registradas en el bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras.

		Número de especies	Porcentaje
<b>Géneros</b>	Oreopanax	2	18,18
	Gynoxys	2	18,18
	Buddleja	1	9,09
	Grosvenoria	1	9,09
	Valeriana	1	9,09
	Weinmannia	1	9,09
	Myrsine	1	9,09
	Polylepis	1	9,09
	Symplocos	1	9,09
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>
<b>Familias</b>	ASTERACEAE	3	27,27
	ARALIACEAE	2	18,18
	SCROPHULARIACEAE	1	9,09
	CAPRIFOLIACEAE	1	9,09
	CUNONIACEAE	1	9,09
	PRIMULACEAE	1	9,09
	ROSACEAE	1	9,09
	SYMPLOCACEAE	1	9,09
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Anexo 4. Valores calculados para la caracterización del bosque de la comuna Chumblin-Sombrereras. Muestra el valor total de los parámetros por cada especie para una superficie de una hectárea (ha)

Nombre científico	Área basa (m <sup>2</sup> /ha)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	Biomasa forestal (t/ha)	C Almacenado (t/ha)	CO <sub>2</sub> Almacenado (t/ha)
<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	0,01	0,05	0,04	0,02	0,07
<i>Grosvenoria hypargyra</i> (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.	0,18	1,09	0,79	0,39	1,45
<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	1,29	5,93	4,27	2,14	7,84
<i>Gynoxys sp.</i>	0,57	1,82	1,31	0,66	2,41
<i>Myrsine andina</i> (Mez) Pipoly	0,41	2,47	1,78	0,89	3,27
<i>Oreopanax andreanus</i> Marchal	0,01	0,06	0,05	0,02	0,08
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	0,05	0,28	0,20	0,10	0,37
<i>Polylepis reticulata</i> Hieron.	9,96	60,47	43,54	21,77	79,89
<i>Symplocos nana</i> Brand	0,81	2,97	2,14	1,07	3,92
<i>Valeriana hirtella</i> Kunth	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
<i>Weinmannia fagaroides</i> Kunth	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
<b>Total</b>	<b>13,29</b>	<b>75,18</b>	<b>54,13</b>	<b>27,07</b>	<b>99,33</b>