



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

**INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL
DERRUMBO, PARROQUIACHILLANES, PROVINCIA DE BOLÍVAR.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACIÓN DE GRADO

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERA FORESTAL**

NELLY MARIBEL TAYUPANTA QUINATOA

RIOBAMBA –ECUADOR

2019

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE: el trabajo de titulación denominado **INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA DE BOLÍVAR**, de responsabilidad de la señorita Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa, ha realizado las correcciones correspondientes y se encuentra apta para su presentación y sustentación.

TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. Victor Manuel Espinoza

DIRECTOR

14-02-2019

Fecha:



Ing. Edwin Leonardo Pallo Paredes

ASESOR

14/02/2019

Fecha:

RIOBAMBA-ECUADOR

2019

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes y el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

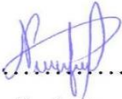
Riobamba, 14 de febrero de 2019



.....
Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa
180477059-0

AUTORÍA

La autoría del presente trabajo es de propiedad intelectual de la autora y de la Escuela de Ingeniería Forestal de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



.....
Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa

180477059-0

DEDICATORÍA

Este trabajo está dedicado a mis pilares fundamentales como son mis padres Jorge Humberto Tayupanta Sillagana, María Mercedes Quinatoa Tipantasi y mi adorado hermano Kevin Danilo Tayupanta Quinatoa, pues siempre me brindaron su amor, apoyo, confianza y quienes me han guiado en cada paso de mi vida de la manera más sabia, adecuada que gracias a sus consejos han hecho de mi la mujer que soy.

Gracias por todo su esfuerzo, sacrificio y por ser un ejemplo de superación para mí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme con salud, sabiduría, fortaleza y darme la oportunidad de poder culminar una etapa más en mi vida, acompañándome en todo momento de triunfo y de dificultad, llenándome de aprendizajes y experiencias con personas que han sido mi soporte y compañía a lo largo de este tiempo, es por eso que quiero agradecer a: Mis padres por su paciencia, confianza y amor, son mi inspiración por el ejemplo que representan de perseverancia y constancia.

A mi amigo y jefe el Ingeniero Pedro Fermín Palate Yauli que con su apoyo y consejos pude culminar con éxitos mi carrera profesional, no hay palabras como expresar toda su paciencia y ayuda, simplemente puedo decir gracias por todo.

Al señor Giovanny Ortiz Almeida y familia por darme la oportunidad de trabajo para terminar la carrera y así ser una buena profesional y persona.

Un agradecimiento especial a la familia Gonzalez Lascano por su ayuda y darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación en su propiedad.

También agradecer a mis amigos(a); Denisse, Karla, Eduardo, José Luis, por estar en esos momentos de alegría y aún más en los difíciles, por ayudarme no solamente en mi tesis sino también ayudarme a ver la vida desde otra perspectiva, se convirtieron en mis mejores amigos, además quiero agradecer a Blanca Patiño una de mis mejores amigas en la carrera y en la vida Gracias a cada uno de ustedes por todo su apoyo.

Me gustaría agradecer a todos los docentes que formaron parte de mi carrera profesional los cuales aportaron con un granito de arena a mi formación como profesional y persona.

Gracias a todas las personas que me supieron brindar su apoyo de forma directa e indirectamente en el desarrollo de este trabajo de titulación, agradezco su amistad, confianza, consejos, ánimo, compañía, y crear recuerdos inolvidables gracias y Dios les pague.

¡Gracias y Dios les bendigan!

ÍNDICE

Contenido

Página

LISTA DE TABLAS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
LISTA DE ANEXOS.....	iii
I. INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA DE BOLÍVAR.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	1
A. IMPORTANCIA.....	1
B. JUSTIFICACIÓN.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
A. OBJETIVO GENERAL.....	3
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
IV. HIPOTESIS.....	4
A. HIPÓTESIS NULA.....	4
B. HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	4
V. REVISIÓN DE LITERARIA.....	5
A. BOSQUE.....	5
B. CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES.....	5
C. FUNCIONES Y USOS DE LOS BOSQUES.....	8
D. FACTORES ANTROPOGÉNICOS.....	9
E. CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES.....	10
F. ESTRUCTURA DEL BOSQUE.....	11
G. ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN.....	12
H. INVENTARIO FORESTAL.....	13
I. MUESTREO.....	14
K. TRANSECTO.....	15
L. INDICE DE BIODIVERSIDAD.....	17
M. ÍNDICES DE VALORACIÓN ESTRUCTURAL.....	18
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.....	19
B. MATERIALES.....	20
C. METODOLOGÍA.....	21
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
VIII. CONCLUSIONES.....	36
IX. RECOMENDACIONES.....	38

X. RESUMEN	39
XI. SUMMARY	40
XII. BIBLIOGRAFIA	41
XIII. ANEXOS	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica del bosque nativo	19
Tabla 2. Ubicación de coordenadas en cada transecto.....	22
Tabla 3. Distribución del área basal en clases diamétricas	24
Tabla 4. Especies registradas en el Bosque nativo "El Derrumbo".	26
Tabla 5. Distribución del área basal en clases diamétricas	28
Tabla 6. Agrupación de especies arbóreas en diferentes estratos	30
Tabla 7. Índice de valor de importancia de familias y especies.....	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del bosque nativo del recinto el Derrumbo, parroquia Chillanes.	21
Figura 2. Distribución de transectos en el bosque	22
Figura 3. Distribución de individuos por clase diamétrica	29
Figura 4. Diagrama de la distribución vertical	32

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Coordenadas geográficas de los transectos establecidos en el bosque nativo el Derrumbo	47
Anexo 2. Área basal de las especies forestales	49
Anexo 3. Parámetros a utilizar en campo en la recolección de muestras	52
Anexo 4. Permiso de investigación para el inventario forestal del bosque nativo del reciento Derrumbos	53
Anexo 5. Guía de movilización de las especies forestales del inventario	54
Anexo 6. Certificado de identificación de las especies forestales del inventario	55
Anexo 7. Cont. Certificado de identificación de las especies forestales del inventario	56
Anexo 8. Bosque nativo del reciento Derrumbos	57
Anexo 9. Sendero del bosque nativo, creado por los propietarios	57
Anexo 10. Creación de transectos	57
Anexo 11. Transectos delimitados con una piola	58
Anexo 12. Enumeración los árboles para recolección de muestras	58
Anexo 13. Recolección de muestras forestales	58
Anexo 14. Medición de DAP de la especie a identificar	59
Anexo 15. Limpieza de las muestras	59
Anexo 16. Prensado para el secado de las muestras en el herbario de la ESPOCH -CHEP	59
Anexo 17. Secado de las muestras a identificar en el herbario	60
Anexo 18. Identificación de las especies forestales en el herbario de la ESPOCH-CHEP	60

I. INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA DE BOLÍVAR.

II. INTRODUCCIÓN

A. IMPORTANCIA

El bosque nativo es considerado como un ecosistema donde existe especies arbóreas nativas maduras (Fundación reforestemos, 2015), estos bosques son fundamentales para el bienestar de la humanidad, son los que constituyen el sustento de la vida en el planeta gracias a sus funciones ecológicas, de regulación del clima y de los recursos hídricos, también estos sirven de hábitat para la flora y fauna suministrando una amplia gama de bienes como la madera, alimentos, forraje y medicinas, dando así oportunidades para la recreación, y otros servicios (FAO, 2004), según la FAO (2015), explica sobre un bosque nativo es similar a otros bosques actuando como un depósito de emisiones de carbono que contribuye al cambio climático.

Ecuador tiene gran diversidad en ecosistemas que van desde el páramo andino al húmedo tropical de la Amazonía, consta de 18. 000 especies de plantas vasculares en un territorio de 256,370 km² (Neill & Ulloa, 2011), razón por la cual se ha convertido en un país con una alta tasa de deforestación causadas por la tala ilegal, la expansión de cultivos y la presencia de empresas petroleras y mineras (El universo, 2011). En la actualidad cuando el bosque nativo desaparece, el suelo queda a merced de las adversidades climáticas, generando daños irreparables, limitando los beneficios que presta, el ciclo del agua, fijador de carbono, fertilidad de los suelos, refugios de la fauna (Fundación Reforestemos, 2015).

Según la propuesta de Sierra *et al.* (1999), sobre las formaciones naturales de la región interandina del Ecuador, la zona del recinto El Derrumbo se clasifica dentro de un Bosque neblina montano, este bosque nativo El Derrumbo se ve afectado por la agricultura itinerante, el pastoreo, asentamientos humanos, practicado por los pequeños agricultores del recinto, desapareciendo así la flora y varios nichos ecológicos.

El inventario forestal según Cunachi (2014), manifiesta que es una recolección sistemática de datos y el registro de la cantidad de árboles que están inmerso en un bosque, evaluando así el estado actual del bosque, conociendo la diversidad de especies forestales para posteriormente realizar el aprovechamiento de una forma ordenada.

B. JUSTIFICACIÓN

Los bosques nativos en el Ecuador son importantes debido a que actúa como una reserva de diversidad, según el informe del “Estado de la información forestal en Ecuador” en Diciembre del 2001, realizado por la FAO y la Comisión Europea, determina que la dimensión de la cobertura nativa vegetal no está claramente identificada para todo el país, por la siguiente razón se ha visto la necesidad de realizar el inventario forestal del bosque nativo ubicado en el recinto El Derrumbo, pues existe una escasa información acerca de la identificación de las especies que contiene el bosque y el mismo que también carece del desconocimiento del valor económico de sus recursos, este se encuentra amenazado por el avance de la frontera agrícola, el aprovechamiento irracional, generando la pérdida de la biodiversidad forestal del valor ecológico que podrían estar en peligro de extinción varios nichos ecológicos, sin embargo con la identificación de las especies forestales en un futuro se podría realizar planes de manejo y de conservación con el fin de aprovechar ordenadamente sin alterar el bosque así perpetuando las especies forestales.

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Realizar el inventario forestal del bosque nativo del Recinto el Derrumbo, Parroquia Chillanes, Provincia de Bolívar.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las especies arbóreas existentes en el bosque nativo.
2. Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque en estudio.
3. Estimar el índice de valor de importancia y el índice de valor forestal de las especies

IV. HIPOTESIS

A. HIPÓTESIS NULA

En el inventario del bosque nativo del recinto El Derrumbo no existe una alta diversidad de árboles, de los bosques de neblina montano en la zona.

B. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

En el inventario del bosque nativo del recinto El Derrumbo existe una alta diversidad de árboles, de los bosques de neblina montano en la zona.

V. REVISIÓN DE LITERARIA

A. BOSQUE

Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar esta altura in situ (FAO, 2010).

Es la comunidad vegetal caracterizada por especies maderables de regular a gran tamaño entre 20 a 40 m de altura, además variadas de herbáceas Según el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del protocolo de Kyoto un “bosque” se define como un área más de 0.5 -1.0 ha con un mínimo de 10 a 30% cubierta de árboles, definiendo a un árbol como una planta con la capacidad de crecimiento de más de 2.5 m de alto (UNFCCC, 2002).

En su estado natural, el bosque permanece en condiciones auto reguladas durante un largo periodo de tiempo, de acuerdo al clima, al suelo y a su entorno local, los árboles dominantes están asociados con ciertas hierbas y arbustos que se encuentra en el sotobosque. Alteraciones como los incendios forestales o la tala de árboles por parte de la industria maderera, pueden cambiar el tipo de bosque (Lozano & Rodríguez, 2013).

B. CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES

Los bosques son diferentes entre sí como las personas, o las variedades de árboles que los componen, por ello, existen varias maneras de clasificar los bosques va a depender del objetivo, a veces se les clasifica por origen, otras veces por su composición, función o edad (Acevedo, 2012).

1. Según su origen

a. Bosque nativo

El bosque nativo es un ecosistema que se caracteriza por la presencia de árboles y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, todo esto es de regeneración natural, posee una biodiversidad de vegetales, animales y microorganismos, que viven en armonía (MAE, 2015).

El bosque nativo, “monte” natural o indígena no es sólo una asociación de árboles y arbustos con determinadas características. Cada tipo de bosque conforma ecosistemas diferentes, donde interactúan elementos físicos y biológicos como la energía, agua, suelo, clima, flora y fauna. Por consiguiente, cada uno de los elementos del ecosistema cumple un papel fundamental en el equilibrio del mismo (Ortiz, 2013)

El origen biológico del bosque se da por dos clases, semillas o brotes, por tanto, se designa como bosque alto al originado por semillas, por lo general se produce en la parte superior de los árboles. Bosque bajo es aquel originado por brotes de tocón o de raíz. Bosque mediano es aquel que se ha originado en forma mixta, tanto por semillas, como por brotes de los árboles padres (Acevedo, 2012).

b. Una plantación o bosque artificial

Este tipo de bosques son creados por la intervención humana (Acevedo, 2012).

2. Según su composición

Cuando los bosques están compuestos por una sola especie se les conoce como bosques puros y cuando el bosque está formado por dos o más especies, se habla de bosques mezclados o mixtos (Rivas, 2010).

3. Según su diámetro

Se distinguen dos tipos, los bosques regulares que tienen aproximadamente un mismo diámetro, y bosques irregulares son los que contienen todos los diámetros (Reyes, 2011).

4. Según su edad

Los bosques cuyos árboles tiene aproximadamente una misma edad se denomina bosques coetáneos y aquellos que presentan diferentes edades se llaman bosques heteroetaneos, la edad de los árboles se puede determinar por medio del taladro incremental de pressler, que saca una muestra del árbol para contar los anillos de crecimiento anual (Lozano, 2002).

5. Según su función

Según Reyes (2011), clasifica en tres tipos:

- a. Bosques nativos de producción son aquellos no incluidos en áreas de protección o de preservación, destinados principalmente a la obtención de productos forestales

b. Bosque nativo de preservación son los que constituye por especies vegetales únicas, escasas o representativas del patrimonio ambiental del país.

c. Bosques nativos de protección son los que están ubicados en suelos frágiles, en pendientes iguales o superiores a un grado determinada, a ciertas distancias de las orillas de fuentes, cursos o masas de agua Aguirre, Z. y Delgado, T. (2005) manifiesta que debe someterse a un manejo destinado al resguardo de tales suelos y recursos hídricos, con el fin de evitar la erosión, daños irreversibles por precipitaciones, avalanchas y rodados o la alteración de sus ciclos hidrológicos. En tales tipos de bosques está prohibida la corta, despejado o aprovechamiento del bosque, mientras tanto

C. FUNCIONES Y USOS DE LOS BOSQUES

1. Funciones del Bosque

Los bosques son ecosistemas necesarios para la vida, estos son hábitat para varios seres vivos, estos bosques cumplen algunas funciones tales como:

a. Funciones protectoras dentro de estas obtenemos la protección del suelo por absorción y desviación de las radiaciones, precipitaciones y vientos, también se habla de una función sobre conservación de la humedad y del dióxido de carbono al reducir la velocidad del viento, esta también se encarga de un hábitat natural para otras plantas como para los animales (EUROSUR, 2018).

b. Según EUROSUR (2018), habla sobre las funciones reguladoras, las cuales son encargadas de la absorción, almacenamiento y generación de dióxido de carbono, oxígeno y elementos minerales, aerosoles y sonidos, también captan y almacenan el agua, y absorben y transforman la energía radiante y termal.

c. En cuanto a las funciones productivas EUROSUR (2018), menciona que se encarga del almacenamiento de la energía en forma utilizable por la fitomasa, de la autorregulación y proceso regenerador de madera, corcho, fruta, de la producción de químicos: resinas, alcaloides, aceites, látex, productos farmacéuticos.

2. Usos Maderables

Según Rubio *et al.*, (2015), mencionan que se consideran especies no maderables todos los productos y servicios que componen la parte no leñosa de la vegetación en un ecosistema en el que puede haber aprovechamiento forestal. En cambio, los recursos maderables son aquellas especies vegetales constituidas por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso.

Los derivados de la madera son otra manera de obtener recursos económicos y son resistentes para elaborar muebles u otros objetos, se obtiene a partir de virutas, aserrines, cortezas y ramas. En cuanto a las maderas blandas son ligeras y baratas, se utilizan en el mobiliario y en las estructuras, estas maderas provienen de árboles de crecimiento rápido, perennes o coníferos, como ciprés, pino, abeto, cedro, tienen un gran beneficio por su trabajabilidad y su ductilidad, en cuanto a las maderas duras, en cambio son más resistentes y más caras, se utiliza mucho para muebles de excelente acabado, es difícil para trabajarlas por su irregularidad. Los derivados de la madera son contrachapados, aglomerado y las fibras (García, 2010).

D. FACTORES ANTROPOGÉNICOS

Los bosques son ecosistemas donde viven muchas plantas y animales. También nos permiten conectarnos y disfrutar de la naturaleza, nos brindan oxígeno, purifican el agua, enriquecen el suelo y regulan el clima, por esta razón son muy vulnerables a los daños

causados por el hombre, sin embargo, las acciones que se realizan tienen sus consecuencias de acabar con el ecosistema (Richaud, 2013).

1. Avance de la frontera agrícola

Se denomina frontera agropecuaria o agraria a la zona de división entre las tierras ocupadas con cultivos o cría de ganado y las tierras no ocupadas por actividades agrarias, donde sólo crece vegetación natural la cual puede ser aprovechada para la caza, la recolección de frutos o la explotación maderera (Raygada *et al.*, 2008).

Según López (2013), manifiesta que el Ecuador es uno de los países que atraviesa el problema de la frontera agraria, debido al crecimiento de su población y a la falta de lugares para que las personas habiten, este tema debe ser tomado con mucha conciencia por parte de la sociedad, pues causan problemas ecológicos que a veces son irreversibles y de igual manera es un daño para la sociedad en general.

2. Incendios Forestales

Según la Secretaría Gestión de Riesgos (2018), define a un incendio forestal al fuego que se propaga sin control, fundamentalmente en zonas rurales, afectando la vegetación como árboles, matorrales, pastos y cultivos, estos son producidos por dejar una colilla de cigarrillo encendida sobre la vegetación también cuando no se apaga completamente una fogata.

E. CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES

Según Vásquez & Orozco (2010), la conservación de los árboles que componen los bosques descansa sobre tres tipos fundamentales; a) el primero es la protección del árbol

en crecimiento contra los insectos, las enfermedades y el fuego considerado un destructor de los bosques, es también, una herramienta útil para su mantenimiento, si se emplea con precaución, algunos árboles madereros necesitan de hecho fuego para regenerarse con éxito.

b) El segundo principio está relacionado con los métodos de explotación, van desde la tala de todos los árboles llamada tala integral hasta la tala de árboles maduros previamente seleccionados se le conoce como tala selectiva, y con la reforestación, bien por medios naturales o por plantaciones de árboles nuevos. La intensidad y frecuencia de las talas debe tener como objetivo la producción sostenida durante un periodo de tiempo indefinido.

c) El tercer principio de la conservación, es el uso integral de los árboles abatidos. Los avances tecnológicos, como el aglomerado y el laminado, han dado uso a las ramas, los troncos defectuosos, los árboles pequeños que no pueden aserrarse en tablones, y los llamados árboles inferiores (Domínguez, 2001).

F. ESTRUCTURA DEL BOSQUE

En el bosque natural los árboles se ubican a diferentes alturas esto va a depender de las especies y de las condiciones geográficas, en el interior del bosque se puede ver claridad debido a la sombra de las copas de árboles más altos. La situación presente hace que se concentre la humedad provocando el crecimiento competitivo entre las plantas por los escasos rayos del sol que penetran en el bosque. La posición de las copas en el bosque recibe el nombre de estratos donde el más alto se denomina estrato dominante las copas reciben la mayor cantidad de luz, por debajo de ellas se encuentra otro grupo de especies que recibe una buena luminosidad estas van a competir entre ellas, por debajo de este estrato se encuentran plantas dominadas por la sombra de las copas de los árboles más

altos estás se desarrollan en condiciones de escasa luz y alta humedad tomada de la tesis de Javier Castillo, Red Agroforestal Ecuatoriana, 2015).

G. ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

El análisis estructural de una comunidad vegetal, se hace con el propósito de valorar sociológicamente una muestra y establecer su categoría en la asociación. Puede realizarse según las necesidades puramente prácticas de la silvicultura o siguiendo las directrices teóricas de la sociología vegetal. El conocimiento y evaluación de sus características estructurales y su dinámica, son un factor fundamental para determinar las posibilidades de utilización, bien sea en aspectos de producción, conservación o regulación. (Alvis, 2009).

1. Estructura Vertical

Está determinada por la distribución de los organismos a lo alto de su perfil, responde a las características de las especies que la componen y a las condiciones microambientales presentes en las diferentes alturas del perfil (Mendoza, 2011).

2. Estructura Horizontal

Las características del suelo, el clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbio sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal, esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta. La estructura horizontal se describe mediante la distribución del número de árboles por clase diamétrica (Mendoza, 2011).

La estructura horizontal se refiere a la forma en que se distribuyen los componentes de la comunidad en el terreno que ocupan (Valverde et al., 2005), dicha distribución está dada por las alturas, la distribución horizontal, se puede caracterizar mediante un histograma de frecuencias o mediante una función de distribución continua (Gadow et al., 2007).

H. INVENTARIO FORESTAL

Los inventarios forestales constituyen la parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permiten determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal (Pinelo, 2004).

1. Tipos de inventario

Según Orozco y Brumér (2002), explica sobre la clasificación de inventarios por método estadístico:

- a.** Inventario al 100% y muestreo al azar estratificado y sin estratificar.
- b.** Muestreo sistemático estratificado y sin estratificar.

Esto significa que un inventario puede ser diseñado considerando el total de la muestra, o bien que se tome una muestra al azar y se considere o no la división de estratos existentes. También se puede muestrear de manera sistemática y cumplir o no con la división de estratos.

También los inventarios se clasifican según el objetivo:

- a.** Inventario exploratorio

- b. Inventario para manejo de bosques naturales
- c. Inventario para aprovechamiento forestal
- d. Inventario para manejo de plantaciones

I. MUESTREO

Según Pentti (2007), nos manifiesta que el muestreo es la selección de un conjunto de personas o cosas, estos son representativos del grupo al que pertenecen, todo se lo realiza con la finalidad de estudiar o determinar las características del grupo.

El Inventario Forestal se basa en un proceso inductivo, esto es, a partir del conocimiento de las características específicas de los componentes o individuos del bosque, evaluados mediante el levantamiento de una muestra, se hacen inferencias sobre la población global o universo. Esto determina que sea fundamental tener un conocimiento detallado de las características intrínsecas de la población en general, antes de plantearse cualquier diseño estadístico de muestreo (Canales, 2011).

1. Selección y distribución de las áreas de muestreo

Según FAO (2004), las áreas de muestreo se eligen como mínimo en la intersección de cada grado del cuadrículado latitud/longitud, dependiendo de las situaciones y de las necesidades de información del país, puede aplicarse una mayor intensidad de muestreo. La estratificación puede adoptarse en situaciones en que se considere que unos estratos estables, como las zonas ecológicas, mejoran el diseño de los estratos.

2. Descripción del área de muestreo

Los datos de inventariación de bosques y árboles se recogen exclusivamente dentro de los límites de las áreas de muestreo. Los datos se recogen mediante observaciones, mediciones y entrevistas a distintos niveles: dentro de las áreas de muestreo que

representan el máximo nivel, después en las subunidades menores (parcelas y subparcelas), demarcadas dentro de las áreas de muestreo (FAO, 2004).

Un área de muestreo es un cuadrado de 1 km. x 1 km. Las coordenadas de la esquina suroeste de las áreas de muestreo corresponden a las de los puntos seleccionados en el marco del muestreo sistemático. Cada área contiene cuatro parcelas de campo.

Las parcelas son rectángulos de 20 m. de anchura y 250 m. de longitud. Comienzan en cada esquina de un cuadrado interior de 500 m. (con el mismo centro que el área de muestreo) y se enumeran en el sentido de las agujas del reloj del 1 al 4 (FRA & FAO, 2004).

K. TRANSECTO

Martínez (2014), manifiesta que es una banda de muestreo donde se toman los datos definidos y previamente, este método de inventario ha sido utilizado para la estimulación de la cobertura de especies, de carácter arbustivo, la abundancia de las especies de flora y fauna, ya que este método se ajusta bien a su movilidad.

1. Transecto lineal

En este tipo de transecto se omiten las alturas y los niveles del perfil, consideramos que toda la línea del transecto está a la misma altura, y consiste simplemente en un registro de las plantas que cubren o tocan la línea a todo lo largo de su longitud o a intervalos regulares. Los intervalos se eligen en función de la vegetación, si abundan especies pequeñas intervalos más cortos, incluso 2-3 cm. En este tipo de transectos se suelen utilizar símbolos para representar las especies o grupos de especies. En este tipo de transectos se suelen recoger datos sobre la altura de las distintas especies citadas en el transecto (Martínez, 2014).

2. Transecto de banda

Díaz & Artigas (2014), manifiesta un caso especial del transecto de líneas, y consiste en establecer por lo menos una línea de recorrido con un largo conocido, dentro del área donde interese conocer el tamaño de la población. El transecto de banda tiene dos supuestos que son:

- a) Solo se debe contar los individuos que están dentro del ancho del transecto previamente definido.

- b) se debe tener la seguridad de contar a todos los individuos que están dentro de este ancho.

En el transecto de banda se debe establecer desde el inicio del muestreo el ancho del mismo y en este sentido, puede considerarse como un cuadrante muy largo y muy angosto. Además, solo se debe contar a los individuos que están dentro del límite del transecto.

3. Dimensiones de los transectos

La anchura puede variar entre 8 y 10 metros a cada uno de los lados del eje longitudinal (16-20 metros total), lo que permite el trabajo como de dos personas, una a cada lado del eje.

Después la superficie total a muestrear en cada tipo de masa, se conseguirá mediante la longitud de cada transecto. Es recomendable dividir los transectos en tramos de 100-150 metros dependiendo de la espesura y complejidad de la formación, de tal manera que se pueda detectar alguna micro variación en la estructura y conformación (Díaz & Artigas, 2014).

L. INDICE DE BIODIVERSIDAD

1. Índice de Simpson

Según Langle (2014), afirma que este se utiliza para probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. Se encuentra acotado entre 0 y 1, siendo 1 completamente uniformidad, en la comunidad, mientras si el valor se acerca más a uno la comunidad es más diversa.

$$I.D.SIMPSON = 1 - (\pi_i)^2$$

2. Índice de Shannon

Según Pla (2006), manifiesta que es el más utilizado para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, este refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

$$I.D.SHANNON = - [\pi_i \cdot \log(\pi_i)]$$

Dónde:

$$\pi_i = (n_i/n)$$

n_i = # individuos de una especie.

n = # total de individuos.

S = # especies presentes en una comunidad.

Log e = logaritmo natural

M. **ÍNDICES DE VALORACIÓN ESTRUCTURAL**

1. **Índice de valor forestal**

Se aplica con el propósito de evaluar la estructura bidimensional de la vegetación arbórea, considerando tres medidas: la primera al nivel del estrato inferior en el plano horizontal (diámetro a la altura del pecho), la segunda que incluye los estratos inferior y superior en el plano vertical (altura), y la tercera al nivel del estrato superior en el plano horizontal (cobertura), (Corella *et al.*, 2001).

2. **Índice de Valor de Importancia (IVI)**

Según Zarco *et al.* (2010) menciona que es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados, consiste en la sumatoria de los valores relativos de densidades, frecuencias y dominancias. El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa [1], la densidad relativa [2] y la dominancia relativa [3].

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la sp}}{\text{Frecuencia de todas las spp}} \times 100$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Núm. de individuos de la especie}}{\text{Núm. total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia de la sp}}{\text{Dominancia de todas las spp}} \times 100$$

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

El presente trabajo de titulación se realizó en el bosque nativo de Derrumbo que se encuentra ubicado en la provincia de Bolívar Cantón Chillanes, Parroquia de Chillanes, en el recinto el Derrumbo, luego de obtener muestras representativas y fértiles (flor, hojas, frutos), se llevó a cabo la identificación en el herbario de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (CHEP).

2. Ubicación geográfica

El cantón Chillanes está ubicado en la parte sur de la provincia de Bolívar, en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, en el centro de la Zona Tórrida; limita al norte con el cantón San Miguel provincia de Bolívar, al sur con el cantón General Elizalde (Bucay) provincia del Guayas, al Oeste Cantón Babahoyo Provincia de los Ríos y al este el Cantón Pallatanga Provincia de Chimborazo; rodeado entre otras colinas, por: Perezán, Urcocorral, Punshucama, Atiacagua, Payacagua, Sumbe, Ensilado, Bola de Oro, Sichango, Alagato, Pacay y Tablapamba. Chillanes se encuentra en la zona de transición que une Sierra y Costa desde los 2500m hasta los 500m, de modo que cuenta así con dos medios ecológicos (Díaz, 2016).

Tabla 1. Ubicación geográfica del bosque nativo

Lugar	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m)
Recinto el Derrumbo	1°52'34.53"S	79°1'25.106"O	2300

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

3. Características climáticas

El Cantón Chillanes se clasifica como cálido y templado, en la época de invierno existe mucho menos lluvia que en la época de verano. Este clima es considerado Cwb, según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 13.7 ° C y la precipitación media es 869 mm (Climate-Data, 2017).

4. Características ecológicas

Según la propuesta de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental realizada por Sierra (1999), el área de estudio corresponde a la zona de vida de Bosque de neblina montano que distribuye desde 1800m hasta los 3000m de altitud.

B. MATERIALES

1. Materiales de campo

Durante la investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos de campo: mapa topográfico, hipsómetro, GPS, cámara fotográfica, binoculares, cinta métrica, piola, pintura en spray, lápiz, borrador, libreta de campo, regla, etiquetas para muestras, fundas zipplop, cinta masking, marcador, machete, forcípula, podón de altura, tijera de podar, navaja, rejilla de madera.

2. Materiales de oficina

Computadora, pendrive y libreta, papel, esferos.

3. Materiales en el herbario

Papel periódico, cartones, pegamento blanco, cartulinas, sobres pequeños, alcohol, papel secante, secadora, congelador.

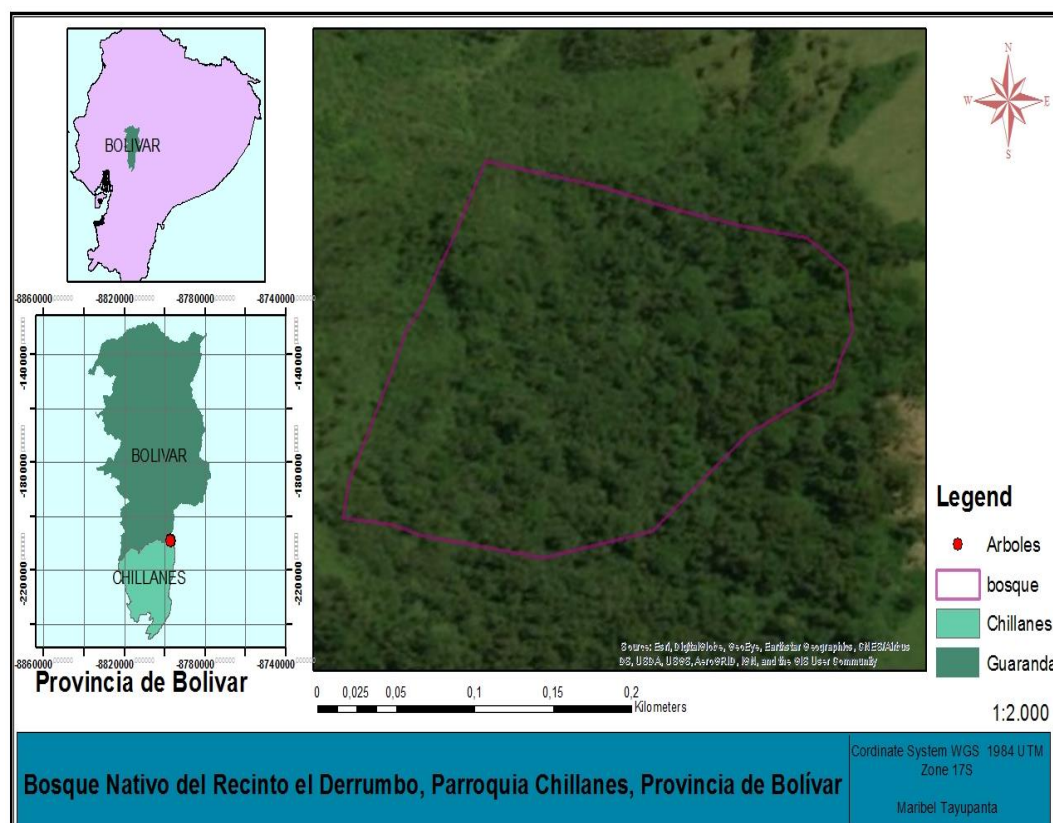
C. METODOLOGÍA

1. Identificar las especies arbóreas existentes en el bosque nativo.

a. Delimitación del área en estudio y levantamiento topográfico

Para la determinación del área de estudio se realizó un recorrido por el bosque y con la ayuda de un GPS, hipsómetro y libreta de campo se levantó el área aproximada del bosque, adicionalmente se registró; altura, latitud y longitud, información procesada en el software Arcgis para la construcción del mapa de la zona. Posteriormente se despejó senderos para ingresar y delimitar los transectos en los cuales se procedería a recolectar muestras de especies forestales.

Figura 1. Ubicación geográfica del bosque nativo del recinto el Derrumbo, parroquia Chillanes, Provincia de Bolívar.



Elaborado por: Tayupanta M. 2019

b. Trazado de transectos

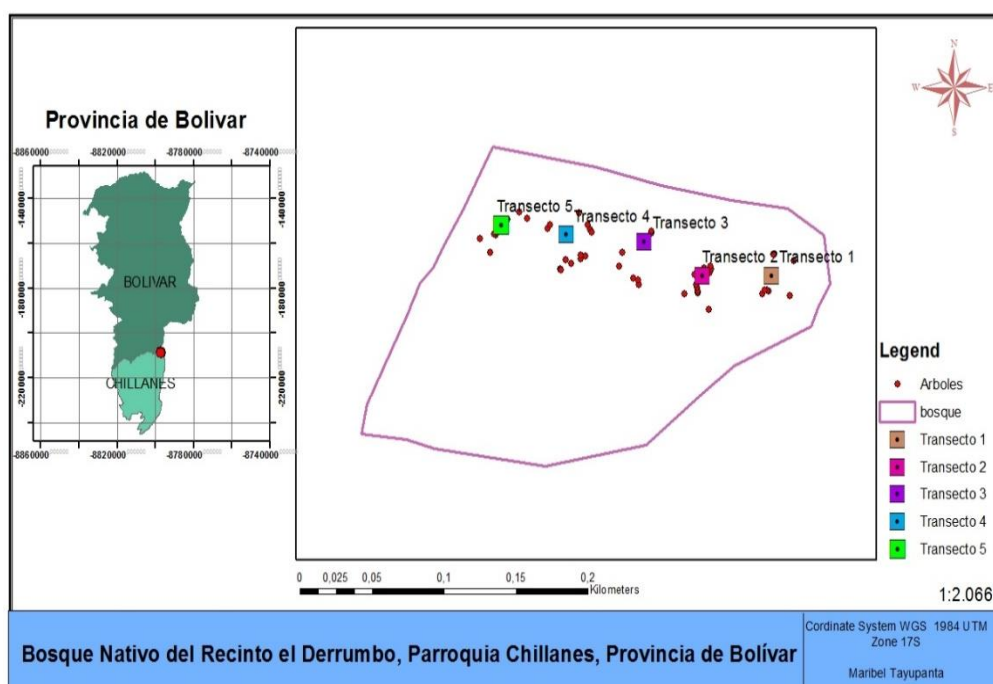
En el área de estudio, se utilizó la metodología de Gentry estableciendo 5 transectos temporales a intervalos de 50 m, con la ayuda de un GPS, estacas, piolas y una cinta métrica, se procedió a trazar cada transecto de 40 m de largo x 5 m de ancho, en total cumpliendo el área de muestreo de 1000m².

Tabla 2. Ubicación de coordenadas en cada transecto.

TRANSECTOS	Coordenadas		Altitud (msnm)
	X	Y	
T1	719596	9792410	2303
T2	719537	9792403	2280
T3	719511	9792416	2295
T4	719523	9792450	2317
T5	719426	9792459	2358

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

Figura 2. Distribución de transectos en el bosque



Elaborado por: Tayupanta M. 2019

En cada transecto se recolectó con el podón dos ejemplares por especies arbóreas en estado fértil e infértiles, las mismas que se etiquetaron con un código, para su identificación en el herbario de la ESPOCH (CHEP), con el fin de clasificarlas taxonómicamente por familia, género y especie, para ello se realizó los trámites en el Ministerio del Ambiente de la Provincia de Bolívar con el propósito de obtener el permiso de recolección de flora y su movilización hacia el herbario de la Espoch (CHEP), mencionados documentos se observan en los anexos 4,5 y las muestras reposan en el herbario.

Para la identificación de las muestras, se realizó el debido prensado y secado, estos consisten en colocar las muestras sobre la mitad de un periódico cual sirve de molde, se colocó en la secadora, una vez ya secas a las muestras se procedió a identificar con el material vegetativo del herbario, para corroborar se verificó en el catálogo de plantas vasculares (2001), a continuación se realizó el montaje y etiquetado sobre las cartulinas previamente preparadas, éstas contenía un código y el respectivo sello de la Espoch.

2. Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque en estudio

Se midió con un hipsómetro la altura y con una cinta métrica los individuos mayores o iguales a 5cm de DAP (diámetro a la altura del pecho 1.30m) (Paucar, 2011), en los transectos establecidos. Contabilizando la frecuencia de cada una de las especies encontradas, la lista de las especies identificadas se detalla en las tablas y gráficos de resultados.

Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el índice de valor de importancia (Alvis, 2009).

a. Estructura horizontal

Para analizar la estructura horizontal se agrupó el área basal utilizando todos los diámetros obtenidos, los cuales fueron categorizados en 5 clases diamétricas (Paucar, 2011).

Tabla 3. Distribución del área basal en clases diamétricas

clase	Rangos de DAP (cm)
I	5-38
I	38,1-71
II	71,1-104
IV	>104,1

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

b. Estructura vertical

Según Lamprecht (1990), para los bosques tropicales estableció tres estratos para las alturas, piso superior o dosel (altura $> 2/3$ de la altura superior), piso medio o subdosel ($< 2/3 > 1/3$) y piso inferior o sotobosque ($< 1/3$) para la cual se realizó una representación gráfica.

3. Estimar el índice de valor de importancia y el índice de valor forestal de las especies

a. Índice de valor de importancia de especies

Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) por familia y especie para lo cual se utilizó las siguientes fórmulas propuesta por Cerón (1993) citado en la tesis de Cuvi (2010).

$$\text{Área basal (AB)} = \pi * (\text{DAP})^2/4 \text{ en m}^2$$

$$\text{I.V.I. especie} = \text{Densidad Relativa (DR)} + \text{Dominancia relativa (DMR)} / 2$$

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

$$\text{DR} = \frac{\# \text{ de individuos de una sp}}{\# \text{ total de individuos en una parcela}} \times 100$$

b. Índices de diversidad

Para conocer la diversidad del bosque en estudio se aplicó los índices de Simpson y Shannon de Cerón (1993) citado en la tesis de Cuvi (2010).

Índice de diversidad de Simpson

$$= 1 - \sum (p_i)^2$$

Σ = sumatoria

$$p_i = (n_i / N)$$

n_i = # individuos de una especie

N = # total de individuos

Índice de diversidad de Shannon

$$= - \sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

Σ = sumatoria

$$p_i = (n_i / N)$$

n_i = # individuos de una especie

N = # total de individuos

Log e = logaritmo natural

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Identificar las especies arbóreas existentes en el bosque nativo.

a. Identificación de especies arbóreas

Tabla 4. Especies registradas en el Bosque nativo "El Derrumbo".

#	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	#DE INDIVIDUOS
1	Actinidaceae	<i>Saurauia pseudostrigillosa</i> Buscal.	2
2	Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	1
3	Asteraceae	<i>Verbesina nudipes</i> S.F. Blake	1
4	Chloranthaceae	<i>Hedyosmun cuatreazonun</i> Occhioni	1
5	Clusiaceae	<i>Clusia crenata</i> Cuatrec	2
		<i>Clusia flaviflora</i> Engl.	3
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp	1
7	Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2
		<i>Beilschmiedia alloiophylla</i> (Rusby) Kosterm.	2
		<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	1
		<i>Nectandra laurel</i> Ness	2
		<i>Persea mutisii</i> kunth.	1
		NI*	1
8	Melastomataceae	<i>Meriana tomentosa</i> (Cogn.) Wurdacka	2
		<i>Miconia sp1.</i>	1
9	Moraceae	<i>Ficus dulciaria</i> Dugand	5
10	NI	NI*	1
11	Phyllantaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	2
12	Piperaceae	<i>Piper fulliginosum</i> Sodiro	1
13	Primulaceae	<i>Myrsine coriácea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	3
14	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz y Pav.)	4
		<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz y Pav) Pers	1
15	Sabiaceae	<i>Meliosma arenosa</i> Idrovo & Cuatrec.	5
		<i>Meliosma frondosa</i> Idrovo & Cuatrec.	1
16	Salicaceae	<i>Casaria quinuensis</i> Tul.	1
17	Styracaceae	<i>Styrax heterotrichus</i> Perkins	5
18	Verbenaceae	<i>Citharexylum sp 1.</i>	2
		<i>Citharexylum sp 2.</i>	3
		<i>Durantha sprucei</i> Briq.	1
Total			58

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

Riqueza

En el inventario realizado en el Bosque nativo del recinto el Derrumbo, Parroquia Chillanes, Provincia de Bolívar se obtuvieron 58 individuos, los cuales pertenecen a 18 familias, 23 géneros y 27 especies los más frecuentes corresponden a *Ficus dulciaria* Dugand con 5 individuos, seguidos por *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec con 5 individuos, *Styrax heterotrichus* Perkins con 5 individuos, comparando con 2 estudios de otros bosques de neblina montano que se encuentran a similares pisos altitudinales, reportaron datos diferentes a esta investigación, el Informe sobre el estado del bosque de neblina montano “San Antonio de la montaña” ubicado en Baños provincia de Tungurahua realizado por Caranqui *et.al.* (2016), la especie dominante fue *Hedyosmum cumbalense* H.Karst., perteneciente a la familia Chloranthaceae posee 7 individuos, en cuanto a la investigación sobre Estructura y composición de bosque de neblina montano del bosque protector “El Corazón, Chimborazo, Pallatanga, la especie dominante fue *Pouteria lucuma* (Ruíz & Pav.) Kuntze de la familia Sapotaceae, posee 9 individuos (Caranqui *et.al.* 2016).

Sin embargo las especies en común que se han identificado entre este estudio y del bosque protector El Corazón, fueron *Meliosma arenosa*, *Oreopanax ecuaderensis*, *Hedyosmum cuatrecazanum*, con igual número de individuos, en cuanto a *Palicourea amethystina*, con 3 individuos en el estudio del bosque protector El Corazón y 4 individuos en el inventario del bosque Nativo el Derrumbo.

Lauraceae fue la familia más sobresaliente con 4 géneros identificados, uno sin identificar y así mismo con 8 individuos identificados y uno sin identificar, las especies identificadas son *Nectandra acutifolia* (Ruiz & Pav.)Mez, *Beilschmiedia alloiophylla* (Rusby) Kosterm, *Ocotea floribunda* (Sw.) Mez, *Nectandra laurel* Ness, *Persea mutisii* kunth. No existen estudios realizados en este tipo de vegetación perteneciente a la provincia de Bolívar.

2. Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque en estudio.

a. Estructura horizontal

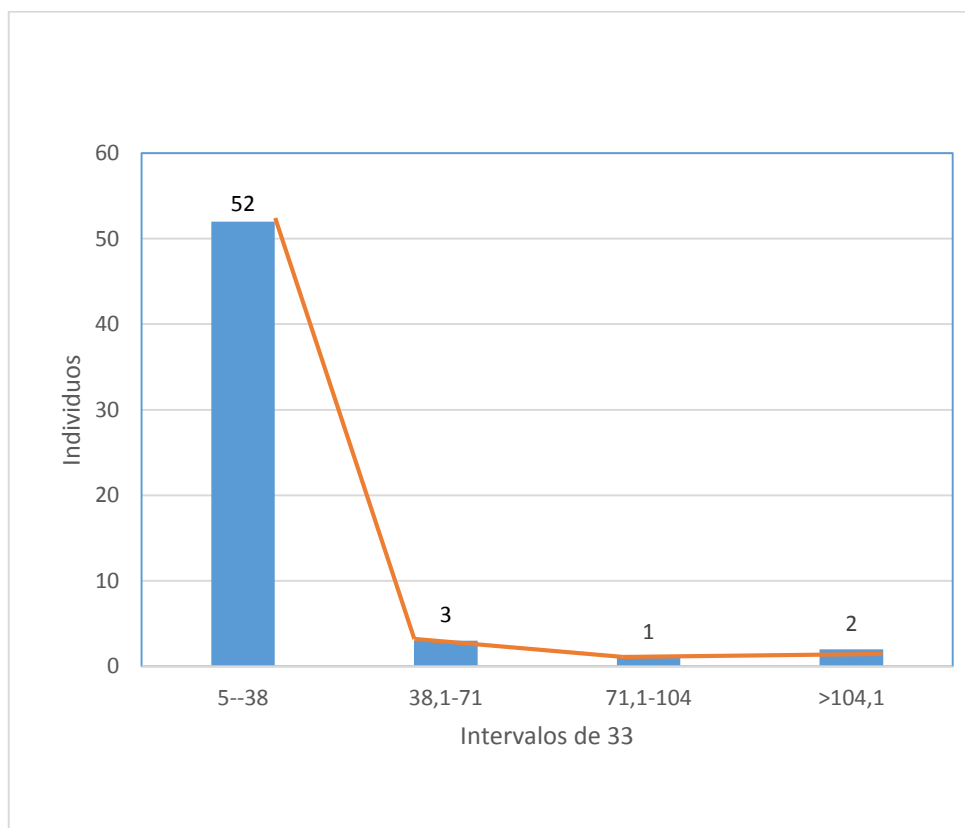
Tabla 5. Distribución del área basal en clases diamétricas

Clase	Intervalo de 33	N° de individuos	% de individuos	A.B.	%AB
I	5-38	52	89,66	1,54	26,38
II	38,1-71	3	5,17	0,43	7,47
III	71,1-104	1	1,72	0,83	14,26
IV	>104,1	2	3,45	3,02	51,89
TOTAL		58	100	5,82	100

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

El mayor número de individuos en el bosque pertenece a la clase diamétrica I con 52 individuos, esto representa al 89,66 %seguida de la clase diamétrica II con 3 individuos que corresponden al 5,17% (Tabla 5), esta amplitud entre intervalo se da porque existen DAP muy altos en la clase IV, y entre las tres clases son rangos similares.

La clase diamétrica I con 52 individuos tiene un área basal de 1,54 m² que corresponde al 26,38% y la clase diamétrica II con 3 individuos, tiene una área basal de 0,43 m² que corresponde al 7,47%, sin embargo la clase V tiene 2 individuos y estos alcanzan una mayor área basal de 3,02 m² que representa el 51,89 %, esto se debe porque en esta clase se encuentra la especie *Ficus dulciaria* Dugand con 3 individuos de DAP 139,74 cm, 137,83 cm, 102, 81 cm.

Figura 3. Distribución de individuos por clase diamétrica

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

En cuanto a la representación gráfica de la distribución diamétrica de los individuos, se puede observar una distribución juvenil, ya que se observa un mayor número de individuos en la clase diamétrica I, debido a que los fustes de menor diámetro son mayores al resto de categorías. Según Hubbell (1987) manifiesta que es un bosque juvenil o joven en proceso de recuperación.

b. Estructura vertical

Tabla 6. Agrupación de especies arbóreas en diferentes estratos

Especie	número de individuos	Sotobosque (<6m)	Subdosal (6-12m)	dosal (12-18m)
<i>Saurauia pseudostrigillosa</i> Buscal.	2	1	1	
<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	1		1	
<i>Verbesina nudipes</i> S.F. Blake	1		1	
<i>Hedyosmun cuatrecazonun</i> Occhioni	1			1
<i>Clusia crenata</i> Cuatrec	2		1	1
<i>Clusia flaviflora</i> Engl.	3		3	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp	1			1
<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2		1	1
<i>Beilschmiedia alloiophylla</i> (Rusby) Kosterm.	2			2
<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	1			1
<i>Nectandra laurel</i> Ness	2		1	1
<i>Persea mutisii</i> kunth.	1		1	
NI*	1		1	
<i>Meriana tomentosa</i> (Cogn.) Wurdacka	2		2	
<i>Miconia</i> sp1.	1		1	
<i>Ficus dulciaria</i> Dugand	5		1	4
NI*	1		1	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	2			2
<i>Piper fulliginosum</i> Sodiro	1		1	
<i>Myrsine coriácea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	3		3	
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz y Pav.)	4	3	1	
<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz y Pav) Pers	1		1	
<i>Meliosma arenosa</i> Idrovo & Cuatrec.	5	1	3	1
<i>Meliosma frondosa</i> Idrovo & Cuatrec.	1		1	
<i>Caseria quinuensis</i> Tul.	1		1	
<i>Styrax heterotrichus</i> Perkins	5		3	2
<i>Citharexylum</i> sp 1.	2		1	1
<i>Citharexylum</i> sp 2.	3		2	1
<i>Durantha sprucei</i> Briq.	1	1		
total	58	6	33	19
Porcentaje		10,345	56,897	32,759

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

La altura máxima que alcanza los individuos fue de 18 m, a partir de esta altura se determinaron 3 estratos: el dosel alcanzó una altura máxima de 18 m y una mínima de 12 m, el estrato subdosel se encuentra entre 6m y 12m y finalmente el sotobosque está por debajo de los 6m de altura.

En el sotobosque se ubicaron 6 individuos que representa al 10,34 % de los cuales 3 individuos pertenece a *Palicourea amethystina* (Ruiz y Pav.), y los tres restantes a las especies *Meliosma arenosa*, *Durantha sprucei*, *Saurauia pseudostrigillosa*, en este tipo de vegetación se puede notar que existe pocos individuos dentro de este estrato, debido a que posee árboles suprimidos, porque las especies intolerantes a la sombra presentan poca regeneración durante un lapso de tiempo, en sí los claros grandes son menos frecuentes que claros pequeños (Hubell & Foster, 1987).

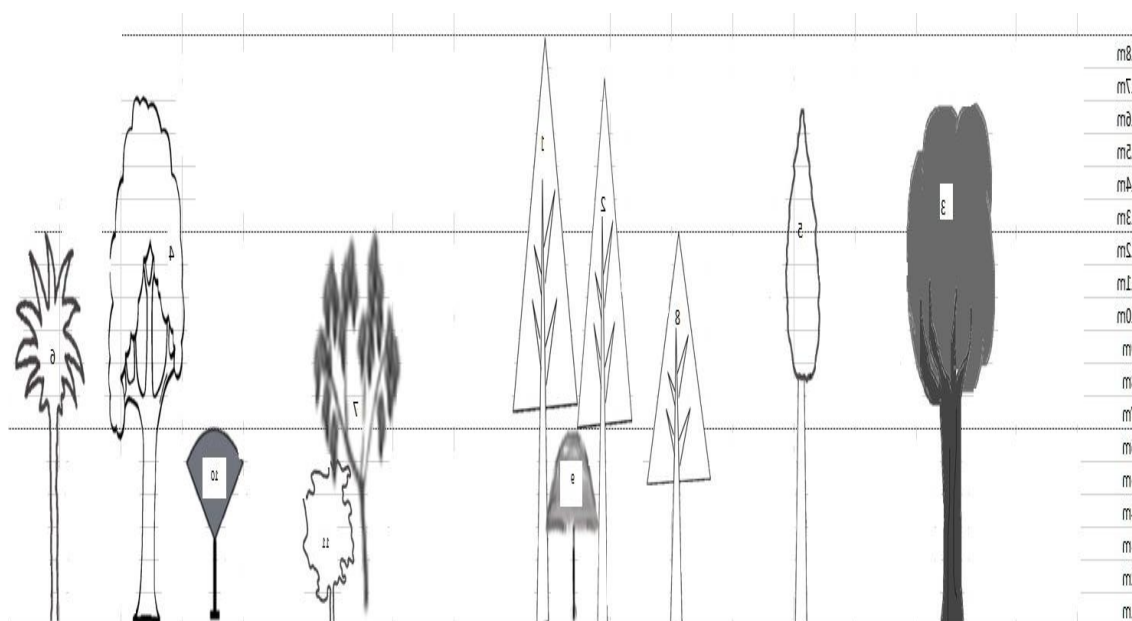
En el subdosel se encontraron 33 individuos siendo este el estrato de mayor porcentaje con el 56,89%, de las cuales las especies *Clusia flaviflora* Engl., *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec., *Styrax heterotrichus* Perkins, tiene 3 individuos cada una, seguido por *Meriana tomentosa* (Cogn.) Wurdacka y *Citharexylum sp 2.*, con 2 especies cada una.

En el subdosel los individuos que predominan con la altura de 12 m son *Clusia crenata* Cuatrec, *Nectandra acutifolia* (Ruiz & Pav.) Mez, *Ficus dulciaria* Dugand, seguida por *Clusia flaviflora* Engl. con 11m.

En el dosel se encontraron 19 individuos que corresponde al 32,75% de los cuales 4 individuos pertenece a *Ficus dulciaria* Dugand, seguido por 2 individuos de *Hyeronima alchorneoides* Allemão, en cuanto *Ficus dulciaria* Dugand posee la altura máxima de 18m.

De las 58 especies que se obtuvieron como resultados, solo *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec., se encuentran en los 3 estratos.

Figura 4. Diagrama de la distribución vertical



Elaborado por: Tayupanta M. 2019

Dosel

1 *Ficus dulciaria*



2 *Ficus dulciaria*



3 *Hedyosmun cuatrecazonun*



4 *Hyeronima alchorneoides*



5 *Citharexylum sp1.*



Subdosel

6 *Clusia crenata*



7 *Nectandra acutifolia*



8 *Ficus dulciaria*



Sotobosque

9 *Palicourea amethystina*



10 *Meliosma arenosa*



11 *Durantha sprucei*



Este diagrama representa como está el comportamiento de los árboles de acuerdo a la altura en el bosque nativo.

3. Estimar el índice de valor de importancia y el índice de valor forestal de las especies

Tabla 7. Índice de valor de importancia de familias y especies.

Familia	Especie	# individuos	Dap (cm)	A.B m ²	D.R (%)	DMR (%)	IVI (%)
Moraceae	<i>Ficus dulciaria</i>	5	433,8	14,78	0,086	0,782	43,41
Sabiaceae	<i>Meliosma arenosa.</i>	5	136	1,454	0,086	0,077	8,157
Styracaceae	<i>Styrax heterotrichus</i>	5	79,67	0,499	0,086	0,026	5,62
Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i>	4	48,38	0,184	0,069	0,010	3,93
Verbenaceae	<i>Citharexylum sp 2.</i>	3	56,05	0,247	0,052	0,013	3,23
Primulaceae	<i>Myrsine coriácea.</i>	3	38,52	0,117	0,052	0,006	2,89
Clusiaceae	<i>Clusia flaviflora</i>	3	36,29	0,103	0,052	0,005	2,86
Verbenaceae	<i>Citharexylum sp 1.</i>	2	59,27	0,276	0,034	0,015	2,45
Lauraceae	<i>Beilschmiedia alloiophylla</i>	2	47,40	0,176	0,034	0,009	2,19
Phyllantaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	47,11	0,174	0,034	0,009	2,18
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	2	40,11	0,126	0,034	0,007	2,05
Clusiaceae	<i>Clusia crenata Cuatrec</i>	2	38,32	0,115	0,034	0,006	2,02
Melastomatac eae	<i>Meriana tomentosa</i>	2	31,51	0,078	0,034	0,004	1,93
Actinidaceae	<i>Saurauia pseudostrigillosa</i>	2	23,24	0,042	0,034	0,002	1,83
Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	2	18,46	0,027	0,034	0,001	1,79
Asteraceae	<i>Verbesina nudipes</i>	1	38,20	0,115	0,017	0,006	1,16
Chloranthacea e	<i>Hedyosmun cuatrecazonun</i>	1	35,01	0,096	0,017	0,005	1,11
Rubiaceae	<i>Guettarda hirsuta</i>	1	29,60	0,069	0,017	0,004	1,04
Sabiaceae	<i>Meliosma frondosa.</i>	1	23,24	0,042	0,017	0,002	0,97
Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>	1	20,44	0,033	0,017	0,002	0,94
Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	1	18,78	0,028	0,017	0,001	0,93
Euphorbiacea e	<i>Alchornea glandulosa</i>	1	18,46	0,027	0,017	0,001	0,93
Verbenaceae	<i>Durantha sprucei</i>	1	16,65	0,022	0,017	0,001	0,92
Salicaceae	<i>Caseria quinuensis</i>	1	15,53	0,019	0,017	0,001	0,91
Melastomatac eae	<i>Miconia spl.</i>	1	13,37	0,014	0,017	0,001	0,89
Lauraceae	<i>Persea mutisii</i>	1	12,76	0,013	0,017	0,001	0,89
NI	<i>NI*</i>	1	12,10	0,011	0,017	0,001	0,89
Lauraceae	<i>NI*</i>	1	11,14	0,010	0,017	0,001	0,88
Piperaceae	<i>Piper fulliginosum</i>	1	6,49	0,003	0,017	0,000	0,87
Total		58	1406	18,90	1	1	100

Elaborado por: Tayupanta M. 2019

En la Tabla 7, se representa el índice de valor de importancia por familias, dando un total de 18 familias con 58 especies, en donde la familia Moraceae representado por la especie *Ficus dulciaria* Dugand registró el más alto valor de importancia con el 43,41 %, debido a que alcanza un diámetro de 433,86 cm, a pesar que solo existe un solo género con 5 individuos.

La familia Sabiaceae consta de 2 especies y 6 individuos, la especie que presentó un índice de valor de importancia de 8,15 %, es *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec, la suma de los 5 individuos alcanza un área basal de 136,08m² mientras que la familia Piperaceae es la que presentó un menor índice de valor de importancia con el 0,87%, dentro de esta familia existe una sola especie, con un solo individuo.

Las especies *Ficus dulciaria* Dugand, *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec., *Styrax heterotrichus* Perkins poseen 0,086 % diversidad relativa seguidos por *Palicourea amethystina* (Ruiz & Pav.) con 0.069 diversidad relativa y el resto de individuos poseen menos de 0,060 de diversidad.

La suma de las áreas basales de todas las especies nos da un valor de 18,90% m², de igual manera la especie de mayor área basal es *Ficus dulciaria* Dugand con 14,78 m² y *Piper fulliginosum* Sodiro especie con menor área basal es 0,003m².

b. Índices de diversidad

Índices de diversidad de Simpson

$$\text{I.D. SIMPSON} = 1 - \sum (p_i)^2$$

$$\text{ID SIMPSON} = 0,950$$

Índices de diversidad de Shannon

$$\text{I.D. SHANNON} = - \sum [p_i \cdot \log(p_i)]$$

$$\text{ID SHANON} = 3,162$$

El índice de diversidad de Simpson calculado de las especies 27 especies forestales con 58 individuos fue de 0,95, lo que interpreta según (Smith & Smith, 2007), existe una alta diversidad, debido a que el valor se acerca a uno, en cuanto al índice de diversidad de Shannon calculado de las especies forestales fue de 3,16, esto nos indica que en el bosque nativo del reciento Derrumbo existe una comunidad forestal muy diversa, mientras que el estudio del bosque de neblina montano del bosque protector “El Corazón, Chimborazo, Pallatanga realizado por Caranqui *et.al.* (2016), los índices de diversidad de 21 especies, 65 individuos son similares de 0,92 para Simpson y de 2,76 para Shannon, con estos resultados se determina que en la cordillera occidental existe una alta diversidad de especies.

VIII. CONCLUSIONES

1. En el inventario forestal realizado en el Bosque nativo del recinto el Derrumbo, parroquia Chillanes, provincia de Bolívar en 1000m² de muestreo se encontraron 58 individuos, los cuales pertenecen a 18 familias, 23 géneros y 27 especies.
2. Las especies más abundantes fueron *Ficus dulciaria* Dugand con 5 individuos perteneciente a la familia Moráceas, seguidos por *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec con 5 individuos perteneciente a la familia Sabiaceae, y *Styrax heterotrichus* Perkins con 5 individuos perteneciente a la familia Styracaceae, aunque la familia Lauraceae presentó mayor número de géneros y especies.
3. Las especies con mayor importancia (IVI) fueron *Ficus dulciaria* Dugand con 43,41%, *Meliosma arenosa* Idrovo & Cuatrec con 8,15% y *Styrax heterotrichus* Perkins con 5,65%.
4. En el dosel se encontraron 19 individuos que corresponde al 32,75% de los cuales 4 individuos pertenecen a *Ficus dulciaria* Dugand, seguido por 2 individuos de *Hieronima alchorneoides* Allemão, en cuanto *Ficus dulciaria* Dugand posee la altura máxima de 18m.
5. La distribución diamétrica presentó una estructura de un bosque juvenil debido al comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie, indicando que es un bosque heterogéneo por su diversidad de especies.
6. Los índices de diversidad de Simpson y Shannon calculados en las especies forestales fue de 0.95, y 3.16 respectivamente lo que se interpreta que existe una comunidad forestal muy diversa.
7. El estado de conservación de las especies *Saurauia pseudostrigillosa* Buscal, *Oreopanax ecuadorensis* Seem., se encontró en el libro rojo en preocupación menor.

8. El bosque se encuentra amenazado por el avance de la frontera agrícola, y la tala de árboles sin autorización de cualquier régimen que permita el uso responsable de estos recursos.

9. No se encontraron datos cuantitativos ni cualitativos de bosques de neblina montano perteneciente a la provincia de Bolívar, por lo cual se realizó la comparación con estudios de bosque de neblina montano de la provincia de Chimborazo.

IX. RECOMENDACIONES

1. Ampliar la investigación con estudios fenológicos de las especies forestales para contar con mayor conocimiento de las épocas exactas de floración y fructificación en la zona.
2. Realizar estudios de inventarios forestales en bosque de neblina montano en la zona central del Ecuador que son escasos.
3. Investigar procesos de regeneración natural y de formación de claros en el bosque en mención.
4. Ejecutar estudios adicionales de suelos, clima en la parte fragmentada del bosque que ayuden a dar un mejor criterio sobre el estado de conservación

X. RESUMEN

Los bosques de neblina montano de la provincia de Bolívar se atribuye desde los 1800 hasta los 3000 msnm, la presente investigación propone: realizar un inventario forestal en el bosque nativo del recinto el Derrumbo, parroquia Chillanes, provincia de Bolívar; se atribuye 3 objetivos específicos, identificar las especies arbóreas existentes en el bosque nativo, determinar la estructura horizontal y vertical del bosque en estudio, estimar el índice de valor de importancia y el índice de valor forestal de las especies. Para realizar los transectos se utilizó la metodología de Gentry. Se recolectó muestras de especies forestales a partir de los 5 cm de diámetro a la altura del pecho, posteriormente se identificó taxonómicamente por familias, géneros y especies, las muestras fueron herborizadas y reposan en el herbario de la ESPOCH (CHEP) en donde se identificó 58 individuos, los cuales pertenecen a 18 familias, 23 géneros y 27 especies. De acuerdo el índice de valor de importancia (IVI), la especie más dominante es *Ficus dulciaria* Dugand con 43,41% (IVI) además se obtuvo los índices de diversidad de Simpson de 0,95 y Shannon de 3,16 estos valores se interpreta que existe una comunidad forestal diversa, revisando con otro autor, la proporción de las especies coinciden, en el mismo piso altitudinal. Se concluye que la estructura del bosque nativo se caracteriza por la abundancia de individuos de fustes jóvenes y muy pocos árboles maduros denominándolo un bosque juvenil, cuando de una distribución “J” al revés.

Palabras clave: inventario forestal- bosque nativo- bosque de neblina montano- especies arbóreas.

Por. Maribel Tayupanta



XI. SUMMARY

The montane cloud forest of Bolívar province is assigned to from 1800 to 3000 masl, this investigation proposes to develop a forestry inventory in the native forest of the El Derrumbo compound at Chillanes parish in Bolívar province; it is attributed three specific objectives such as identify the existing tree species in the native forest, to determine the horizontal and vertical structuring of the forest under study, to estimate the Importance Value Index and the forest value index of the species. Gentry methodology was used to develop the transects. Samples of forest species were collected from 5cm of diameter at chest height, it was identified taxonomically by family, genus, and species, the samples were herborized and lie in the ESPOCH herbarium (CHEP) where 58 individuals were identified, which belong to 18 families, 23 genus and 27 species. According to the Importance Value Index (IVI), the most dominant species is *Ficus dulciaria* Dugany with 43,41% (IVI), in addition, 0,95 Simpson's Diversity Index and 3,16 of Shannon were obtained, these values are interpreted as having a diverse forest community, reviewing with another author, the proportion of the species coincide, on the same altitudinal floor. It is concluded that the structure of the native forest is characterized by the abundance of individuals of young shafts and very few mature tress calling it a juvenile forest when it deals with a distribution "J" upside down.

Key Words: forestal inventory - native forest- montane cloud forest- tree species



XII. BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, T. (2012). Fauna y flora. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en:
<http://tamaraacevedo-faunayflora.blogspot.com/2012/10/clasificacion-de-bosques.html>
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Popayán. p. 117.
- Baez. (2010). Oyacachi: La gente y la biodiversidad. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos, DIVA; Quito, Ecuador: Abya Yala.
- Bordón, E. (2011). Madera. Recuperado el 22 de octubre del 2018. Disponible en:
<http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/escolar/la-madera-y-sus-usos-304757.html>
- Caranqui, J., Haro, W., Salas, F., & Palacios, W. (2016). Estructura y composición de bosque de Neblina Montano del bosque Protector “el corazón, Chimborazo, Pallatanga. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo y Herbario Escuela Superior Politécnica del Chimborazo CHEP. Recuperado el 01 de febrero 2019. Disponible.
http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7950/1/Elcorazon_1000m2.pdf.
- Caranqui, J., Pino, M., Cardozo, J., & Heredia, M. (2016). Informe sobre el estado del bosque de neblina montano San Antonio de la Montaña. Recuperado el 01 de febrero 2019. Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7955/1/sanantoniodelamontana.pdf>.
- Cerón, C. (2003). Manual de botánica sistemática etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Quito-Ecuador
- Cottam, G., & Curtis, J.T. (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37: 451- 460.
- Cunachi, J. (2014). Manual práctico de inventarios forestales Veeduría forestal comunitaria. Perú. CORPIAA-ATALAYA. Recuperado el 18 de octubre del

2018. Disponible en:
http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3033/Technical/TFL-SPD-030-12-R1-M-Manual-Practico-InventarioForestal.pdf
- Climate-Data. (2017). Clima Chillanes. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en:
<https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-bolivar/chillanes-25390/>
- Dajoz, R. (1979). Tratado de ecología. Madrid: Mundi Prensa.
- Díaz & Artigas. (2014). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos. p. 19-21.
- Domínguez, R. (2001). Ecología mundial de los trópicos: definiciones básicas. (3ª. ed.). Barcelona, España: OKUS. pp. 325-329.
- El Universo. (2011). Ecuador registra una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en:
<https://www.eluniverso.com/2011/10/01/1/1430/ecuador-registra-tasas-deforestacion-mas-altas-latinoamerica.html>.
- El Sistema Europeo de Vigilancia de Fronteras, (2018). Las funciones del bosque. Recuperado el 25 de octubre del 2018. Disponible en:
http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif78.htm
- Fallas, J. (2010). Propuesta metodológica para implementar un Programa Nacional de Inventario de Recursos Forestales de Costa Rica y resultados de su aplicación a nivel experimental en la península de Nicoya y en la zona Norte. Laboratorio de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Costa Rica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Inventario Forestal Nacional. Guatemala. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ae578s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2010). Evaluación De Los Recursos Forestales Mundiales. Roma. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/014/am665s/am665s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2015). El futuro de los bosques de América Latina y el Caribe dependerá de su manejo

sostenible. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/344994/>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2015). Los bosques y suelos forestales contribuyen de manera esencial a la producción agrícola y la seguridad alimentaria mundial. Recuperado el 18 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/285875/>.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Manual de campo. Guatemala: FAO.

Fundación Reforestemos. (2015). La importancia de los bosques nativos. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <https://www.reforestemos.cl/es/2015/09/la-importancia-de-los-bosques-nativos/>

García, J. (2010). La Madera y materiales derivados en la fabricación de soportes artísticos: aportación estructural y estética. Universidad Complutense De Madrid. España: Tomo 1.

Gadow, K., Sánchez, O., & Álvarez, G. (2007). Estructura y crecimiento del bosque. Göttingen, Alemania: Universidad de Göttingen.

Díaz, H. (2016). Chillanes. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.bolivar.gob.ec/gpbTuristico/index.php/es/layout/servicios/122-chillanes/322-chillanes>.

Hubbell, S., & Foster, R. (1987). La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. *Biología tropical*, 7-22.

Jorgense, P., & Yanez, L. (1999). Catálogo de plantas vasculares del Ecuador. volumen 75. Quito- Ecuador.

Krebs, C. (1999). *Ecological Methodology*, (2ª. Ed.). London: Adison Wesley.

Langle, R. (2016). Laboratorio de Sistema de Información Geográfica y Percepción Remota. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <https://langleruben.wordpress.com/about/>

- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos : los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas, posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Alemania: GTZ. Eschborn.
- López, H. (2013). *Naturaleza y buen vivir*. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en:<http://notinaturaleza.blogspot.com/2013/01/avance-de-la-frontera-agricola.html>
- Lozano, P., & Rodríguez, X. (2013). *Investigación de ecología vegetal en Ecuador: muestreo y herramientas geográficas*. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador. p.158.
- Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2015). *Especies forestales arbóreas y arbustivas de los bosques montanos del ecuador*. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://tesis-montano-MAE-FAO.pdf>
- Martínez, F. (2014). *Inventario español de patrimonio natural y biodiversidad. Seguimiento de especies. Manual de campo*. España. p.15
- Mendoza, J. (2011). *Bases ecológicas*. Ecuador. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.azkurs.org/escuela-superior-politécnica-del-litoral.html>.
- Mueller- Dombois, D., & H. Ellenberg. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley andSons. EE.UU.
- Neill, D., & Ulloa, C. (2011). *Adiciones a la flora del Ecuador: Segundo suplemento; 2005-2010*. Quito, Ecuador: Fundación Jatun Sacha.
- Orozco, L., & Brumér, C. (2002). *Inventario forestales para bosques latifoliados en América Central*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Ortiz, M. (2013). *Plan de manejo de bosque nativo*. Quito. Ecuador.
- Palacios, W. Valencia Renato., & Sierra, R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <ail.ciifen.org/mae/archivos/09013%20Ec.pdf>.
- Patiño, L. (2010) *Avance de la frontera agrícola, en el Ecuador*. Recuperado el 25 de octubre del 2018. Disponible en:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/160/3/03%20REC%2080%20TESIS.pdf>

- Paucar, M. (2011). Composición y estructura de un bosque montano, sector Licto, cantón Patate, provincia de Tungurahua. (Tesis de grado. Ingeniero Forestal). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.
- Pentti R, (2007). Muestreo. Recuperado el 22 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.uiah.fi/projects/metodi/252.htm>.
- Pinelo, I. (2004). Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Recuperado el 22 de octubre del 2018. Disponible en: assets.panda.org/downloads/wwfca_manualinven.pdf.
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, p.583-590.
- Raygada, J., Montero, F., Mendoza, T., & Quintan, H., (2008). Frontera agrícola y sobrepastoreo dentro de áreas naturales protegidas (ANPs). Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://huellaverde.blogspot.com/>
- Reyes, R. (2011). ¿Qué es un bosque? *Indiana Forestal*. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://rodyforestal.blogspot.com/2011/09/que-es-un-bosque-la-clasificacion.html>.
- Richaud, M., (2013). *Perspectiva ética de la educación ambiental*. Bosques. México, D.F.
- Rivas, R. (2010). Módulo sobre forestación y reforestación, dirigido a los alumnos de la escuela oficial rural mixta aldea Pachaly, del municipio de San Juan Sacatepequez, departamento de Guatemala. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_0779.pdf.
- Rondeux, J., & Lecomte, H. (1996). *Inventaire des ressources ligneuses de Wallonie. Guide méthodologique*. Gembloux, Bélgica, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Unité de Gestion et Economie forestieres.
- Rubio *et al.* (2015). Aprovechamiento de los recursos maderables y no maderables de la zona semiárida de Durango. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=4483>.

- Secretaría Gestión de Riesgos. (2018). Incendio forestal. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/incendios-forestales/>
- Soto, M. (2013). América Latina pierde sus bosques primarios. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <https://www.nacion.com/archivo/america-latina-pierde-sus-bosques-primarios/7U3YHWOFH5D5BED7OJTBU57NQY/story/>
- United nations framework convention on climate change. (2002). Report of the conference of the parties on its seventh. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/cpo7/13a01.pdf>.
- Vásquez, C., & Orozco, A. (2010). La destrucción de la naturaleza v. alternativas para la conservación. Ed. Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México. Recuperado el 20 de octubre del 2018. Disponible en: <http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx>
- Zarco, V., Valdez, J., Ángeles, G., & Castillo, O. (2010). Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal agua blanca, Macuspana, Tabasco. Universidad y ciencia trópica húmeda. pp. 45-46.

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Coordenadas geográficas de los transectos establecidos en el bosque nativo el Derrumbo.

TRANSECTOS	X	Y	Altitud (msnm)	DAP (cm)	Altura (m)
T1-1	719596	9792410	2303	26,75	15,5
T1-2	719597	9792411	2305	21,66	15,5
T1-3	719596	9792414	2302	35,03	16
T1-4	719603	9792405	2313	7,96	6,5
T1-5	719602	9792400	2316	22,29	12
T1-6	719598	9792392	2315	36,62	15
T1-7	719593	9792398	2312	16,88	12
T1-8	719595	9792401	2311	6,50	7
T1-9	719593	9792395	2311	37,01	16
T1-10	719593	9792395	2311	17,36	12
T1-11	719586	9792392	2312	38,54	14
T1-12	719586	9792392	2312	27,36	13
T1-13	719593	9792395	2311	9,90	9
T1-14	719583	9792391	2295	15,54	9,5
T1-15	719582	9792386	2295	20,45	14
T2-1	719537	9792403	2280	50,96	12
T2-2	719545	9792402	2279	9,55	13,5
T2-3	719545	9792403	2279	9,55	8
T2-4	719545	9792406	2278	9,55	7
T2-5	719545	9792406	2277	20,06	15
T2-6	719545	9792408	2276	26,75	17
T2-7	719545	9792415	2276	102,87	12
T2-8	719551	9792418	2278	13,06	6
T2-9	719553	9792415	2279	15,92	6
T2-10	719554	9792414	2278	137,90	15,5
T2-11	719555	9792416	2278	21,97	9

T2-12	719555	9792418	2276	11,46	6
T3-1	719511	9792416	2295	139,81	18
T3-2	719508	9792421	2295	38,22	9
T3-3	719523	9792450	2296	7,96	4,5
T3-4	719511	9792419	2296	23,25	12
T3-5	719523	9792449	2298	23,57	15
T4-1	719523	9792450	2317	18,47	12
T4-2	719466	9792438	2318	16,66	5
T4-3	719466	9792437	2316	11,46	12
T4-4	719466	9792437	2317	12,42	6
T4-5	719482	9792443	2316	23,03	9
T4-6	719470	9792443	2315	17,83	16
T4-7	719479	9792442	2317	12,77	8
T4-8	719479	9792444	2319	30,89	N/d
T4-9	719504	9792440	2317	8,92	9
T4-10	719473	9792440	2317	29,30	15
T4-11	719487	9792460	2318	11,15	13
T4-12	719488	9792458	2319	18,47	15
T4-13	719488	9792458	2319	10,51	12
T4-14	719501	9792431	2322	31,66	13
T4-15	719482	9792473	2323	29,62	9
T4-16	719486	9792464	2323	6,69	12
T4-17	719486	9792464	2323	15,29	13
T5-1	719426	9792459	2358	12,10	N/d
T5-1	719421	9792470	2358	11,15	8
T5-2	719431	9792470	2359	11,46	9
T5-3	719430	9792471	2362	13,38	10
T5-4	719439	9792479	2362	13,69	11
T5-5	719462	9792467	2363	12,42	11
T5-6	719464	9792469	2361	10,19	11
T5-7	719447	9792482	2361	10,19	7
T5-8	719451	9792477	2361	18,79	10
T5-9	719451	9792477	2360	16,88	12

Anexo 2. Área basal de las especies forestales.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	AB
Actinidaceae	Saurauia	<i>Saurauia pseudostrigillosa</i>	0,005
		<i>Saurauia pseudostrigillosa</i>	0,018
			0,023
Asteraceae	Verbesina	<i>Verbesina nudipes</i> S.F. Blake	0,115
			0,115
Chloranthaceae	Hedyosmun	<i>Hedyosmun</i> <i>cuatrecazonun</i>	
		<i>Occhioni</i>	0,096
			0,096
Clusiaceae	Clusia	<i>Clusia crenata</i> Cuatrec	0,079
		<i>Clusia crenata</i> Cuatrec	0,004
		<i>Clusia flaviflora</i>	0,015
		<i>Clusia flaviflora</i>	0,012
		<i>Clusia flaviflora</i>	0,008
		0,117	
Araliaceae	Oreopanax	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0,028
			0,028
Euphorbiaceae	Alchornea	<i>Alchornea glandulosa</i>	0,027
			0,027
Lauraceae	Nectandra	<i>Nectandra acutifolia</i>	0,037
		<i>Nectandra acutifolia</i>	0,027
		<i>Nectandra laurel</i> Ness	0,007
		<i>Nectandra laurel</i> Ness	0,006
	Beilschmiedia	<i>Beilschmiedia alloiophylla</i>	0,059
		<i>Beilschmiedia alloiophylla</i>	0,032
	Ocotea	<i>Ocotea floribunda</i>	0,033
	Persea	<i>Persea muticii</i>	0,013
	NI	---	0,010
		0,223	
Melastomataceae	Meriana	<i>Meriana tomentosa</i>	0,007
		<i>Meriana tomentosa</i>	0,038
	Miconia	<i>Miconia</i> sp1.	0,014
			0,059
Moraceae	Ficus	<i>Ficus dulciaria</i> Dugand	0,056

		<i>Ficus dulciaria Dugand</i>	0,056
		<i>Ficus dulciaria Dugand</i>	0,831
		<i>Ficus dulciaria Dugand</i>	1,493
		<i>Ficus dulciaria Dugand</i>	1,534
			3,970
NI	NI	NI	0,075
		NI	0,011
			0,086
Phyllantaceae	Hyeronima	<i>Hyeronima alchorneoides Allemão</i>	0,025
		<i>Hyeronima alchorneoides Allemão</i>	0,067
			0,092
Piperaceae	Piper	<i>Piper fulliginosum sodiro</i>	0,003
			0,003
Primulaceae	Myrsine	<i>Myrsine coriácea</i>	0,010
		<i>Myrsine coriácea</i>	0,008
		<i>Myrsine coriácea</i>	0,022
			0,041
Rubiaceae	Palicourea	<i>Palicourea amethystina</i>	0,005
		<i>Palicourea amethystina</i>	0,013
		<i>Palicourea amethystina</i>	0,020
		<i>Palicourea amethystina</i>	0,010
		<i>Guettarda hirsuta (Ruiz y Pav)</i>	
	Guettarda	<i>Pers</i>	0,069
			0,117
Sabiaceae	Meliosma	<i>Meliosma arenosa</i>	0,022
		<i>Meliosma arenosa</i>	0,024
		<i>Meliosma arenosa</i>	0,117
		<i>Meliosma arenosa</i>	0,204
		<i>Meliosma arenosa</i>	0,012
		<i>Meliosma tomentosa</i>	0,042
			0,421
Salicaceae	Casaria	<i>Casaria quinuensis</i>	0,019
			0,019
Styracaceae	Styrax	<i>Styrax heterotrichus Perkins</i>	0,044
		<i>Styrax heterotrichus Perkins</i>	0,010
		<i>Styrax heterotrichus Perkins</i>	0,042

		<i>Styrax heterotrichus Perkins</i>	0,010
		<i>Styrax heterotrichus Perkins</i>	0,009
			0,114
Verbenaceae	Citharexylum	Citharexylum sp 1.	0,039
		Citharexylum sp 2.	0,105
		Citharexylum sp1.	0,108
		Citharexylum sp2.	0,008
		Citharexylum sp2.	0,007
	Durantha	<i>Durantha sprucei Briq.</i>	0,022
			0,288
		TOTAL	5,841

Anexo 3. Parámetros a utilizar en campo en la recolección de muestras.

Nombre común				
Nombre científico				
Familia				
Diámetro				
Características de las hojas				
Características de las flores				
Características de las flores				
Características del fruto				
Características del fuste				
Presencia de látex				
Fecha de recolección				
Nombre del recolector				
Coordenadas				
Número de muestra				

Anexo 4. Permiso de investigación para el inventario forestal del bosque nativo del recinto Derrumbos.

MINISTERIO DEL AMBIENTE



Oficio Nro. MAE-DPAB-2018-0828-O

Guaranda, 03 de septiembre de 2018

Asunto: Permiso de investigación componente flora No. 002-UPN-DPAB-MAE-2018

Señora
Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa
En su Despacho

De mi consideración:

Mediante oficio s/n del 20 de julio del 2018 la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa con cédula No. 180477059-0 solicita a esta Cartera de Estado la autorización para realizar el Trabajo de investigación "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR".

La Dirección Provincial del Ambiente mediante oficio No. MAE-DPAB-2018-0705-O del 24 de julio del 2018 informa a la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa los lineamientos para la autorización sobre el permiso de investigación "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR" dentro del Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro IV, (TULSMA).

Con oficio No. MAE-DPAB-2018-0808-O del 22 de agosto del 2018 la Dirección Provincial del Ambiente Bolívar informa a la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa que a partir del Diseño de Proyecto de Investigación presentado se efectuaron las siguientes observaciones:

- En el capítulo Justificación de la Cantidad de Especies y Especímenes a Colectarse determinar el número de muestras que son representativas para el proyecto de investigación propuesto.
- Especificar las dimensiones y ubicación exacta (coordenadas) de los transectos.
- El capítulo Sitios de Muestreo y Toma de Muestras debe ser más específico, mencionar el número de muestras a tomar por transecto, cantidad de especies, etc.
- Determinar las condiciones en las que se conservarán las especies recolectadas.
- Incluir bibliografía de fuentes primarias.
- Adjuntar en el cronograma de trabajo la fecha de entrega de los informes parciales y del informe final.

Para que la solicitante pueda realizar los trabajos de investigación, deberá presentar su proyecto incluyendo las observaciones, rigiéndose a lo establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente, Libro IV (TULSMA).

Mediante oficio s/n del 22 de agosto del 2018 la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa con cédula No. 180477059-0 presenta a esta Cartera de Estado las correcciones realizadas referentes al Trabajo de investigación "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR".

Al respecto comunico, que luego de analizada la información sobre el permiso de investigación "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR", se concluye que la documentación presentada cumple con los requerimientos técnicos y legales exigidos por esta Cartera de Estado y la Normativa Ambiental Vigente.

Por lo que la Dirección Provincial del Ambiente Bolívar remite la autorización del permiso de investigación componente flora No. 002-UPN-DPAB-MAE-2018, así como las obligaciones y condiciones para la vigencia del permiso de investigación "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR".

Anexo 5. Guía de movilización de las especies forestales del inventario.

MINISTERIO DEL AMBIENTE



Oficio Nro. MAE-DPAB-2018-0852-O

Guaranda, 14 de septiembre de 2018

Asunto: Autorización (Guía de circulación) No. 008-UPN-DPAB-MAE-2018

Señora
Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al oficio s/n del 13 de septiembre del 2018 ingresado mediante registro MAE-DPAB-2018-0582-E, en el cual la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa, solicita la autorización para realizar la movilización de muestras (colecta) de flora silvestre, referente al permiso de investigación No. 002-UPN-DPAB-MAE-2018 del proyecto denominado: "INVENTARIO FORESTAL DEL BOSQUE NATIVO DEL RECINTO EL DERRUMBO, EN LA PARROQUIA CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR". Ante lo cual debo manifestar que esta Cartera de Estado emite la *autorización de movilización No. 008-UPN-DPAB-MAE-2018* a la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa con cedula de identidad No. 180477059-0, quien moviliza las muestras de flora desde el cantón Chillanes provincia Bolívar hasta Herbario Politécnico (CHEP) de la Escuela Politécnica de Chimborazo, ubicado en la ciudad de Riobamba, calle 11 de noviembre y Av. Maldonado. Riobamba- Ecuador para su investigación correspondiente.

Se responsabiliza a la Srta. Nelly Maribel Tayupanta Quinatoa como titular de la investigación sobre el cumplimiento de las disposiciones y compromisos adquiridos en los mencionados documentos.

Nota: Se adjunta guía de circulación con el detalle de las muestras que serán transportadas.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Srta. Valeria Estefanía Del Pozo Pérez
DIRECTORA PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE BOLÍVAR



Referencias:
- MAE-DPAB-2018-0582-E

Anexos:
- sociotid_de_movilización_de_muestras.doc
- guía_008-2018-mov-flor-dpab-mae_nelly_tayupanta.pdf

Copia:
Señorita Licenciada
Elsa del Rocío Aguiar Lombeida
Secretaría - Dirección Provincial del Ambiente de Bolívar

jb

Anexo 6. Certificado de identificación de las especies forestales del inventario.

HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)
 ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO
 Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jecaranqui@yahoo.com
 Riobamba Ecuador

Ofc.No.052.CHEP.2018

Riobamba, 27 de noviembre
 del 2018

Ing. Valeria Del Pozo

DIRECTORA PROVINCIAL DE BOLÍVAR "MAE"

De mis consideracion:

Reciba un atento y cordial saludo, por medio de la presente Certifico que la señorita Tayupanta Quinatoa Nelly Maribel con CI: 180477059-0, tesista de Ingeniería Forestal, entregó 9 muestras botánicas fértiles y 16 muestras infértiles (listado), para ser identificadas, comparando con muestras de la colección y verificación de nombres en el catálogo de plantas Vasculares del Ecuador; según autorización de Investigación No 017-IC-DPACH-MAE-2018-A. Las muestras fértiles serán ingresadas y procesadas en el herbario en un tiempo determinado, y las infértiles serán archivadas un año y después de esto descartadas para los fines pertinentes:

Nº	ESPECIE	ESTADO
1	<i>Citharexylum sp1</i>	fértil
2	<i>Citharexylum sp2</i>	Infértil
3	<i>Meliosma frondosa</i> Idrobo & Cuatrec.	fértil
4	<i>Styrax heterotrichus</i> Perkins	fértil
5	<i>Clusia crenata</i> Cuatrec	fértil
6	<i>Nectandra Laurel</i> Nees	fértil
7	<i>Clusia flaviflora</i> Engl.	fértil
8	<i>Palicourea Amethystina</i> (Ruiz y Pav.)	fértil
9	<i>Meriana tomentosa</i> (Cogn.) Wurdack	fértil
10	<i>Ficus mulsii</i> Dugany	fértil
11	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Infértil
12	<i>Meliosma arenosa</i> Idrobo & Cuatrec.	Infértil
13	<i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem.	Infértil
14	<i>Miconia sp.</i>	Infértil
15	<i>Duranta sprucei</i>	Infértil
16	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Infértil
17	<i>Hedyosmun cuatrecazanum</i> Occhioni	Infértil
18	<i>Beilschmiedia alloiophylla</i> (Rusby) Kosterm.	Infértil
19	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Infértil
20	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Infértil
21	<i>Persea mutisii</i> Kunth	Infértil

Anexo 7. Cont. Certificado de identificación de las especies forestales del inventario



HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)
 ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO
 Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jcaranqui@yahoo.com
 Riobamba Ecuador

22	<i>Verbesina nudipes</i> S.F. Blake	Infértil
23	<i>Piper fuliginosum</i> sodiro	Infértil
24	<i>Guettarda hirsuta</i> (Ruiz y Pav) Pers.	Infértil
25	<i>Caesaria quimuensis</i> Tul.	Infértil

Me despido

Atentamente




 Ing. Jorge Caranqui
 BOTÁNICO
 HERBARIO ESPOCH

Anexo 8. Bosque nativo del reciento Derrumbos.



Anexo 9. Sendero del bosque nativo, creado por los propietarios.



Anexo10. Creación de transectos



Anexo 11. Transectos delimitados con una piola



Anexo 12. Enumeración de los árboles en los transectos



Anexo 13. Recolección de muestras forestales.



Anexo 14. Medición de DAP de la especie a identificar.



Anexo 15. Limpieza de las muestras.



Anexo16. Prensado para el secado de las muestras en el herbario de la ESPOCH - CHEP.



Anexo 17. Secado de las muestras a identificar en el herbario



Anexo 18. Identificación de las especies forestales en el herbario de la ESPOCH-CHEP.

