



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO
BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA,
CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Medio Ambiente

Autor:

Lagla Toapanta Raúl Alexander

Tutor:

Lic. Mg. Lema Pillalaza Jaime René

Latacunga - Ecuador

Agosto, 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **LAGLA TOAPANTA RAÚL ALEXANDER** declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**. Siendo el **Lic. Jaime Rene Lema Pillalaza**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

LAGLA TOAPANTA RAÚL ALEXANDER

CI: 1723172431

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LAGLA TOAPANTA RAÚL ALEXANDER**, identificado con C.C. N°**172317243-1** de estado **SOLTERO** y con domicilio en Machachi, Barrio “La Primavera”, a quien en lo sucesivo se denominarán **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE, es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (MARZO 2012-AGOSTO 2012 Hasta ABRIL- AGOSTO 2017)

Aprobación Consejo Directivo: agosto, 3 del 2017

Tutor. - **Lic. Mg. Jaime René Lema Pillalaza**

Tema: **“INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, del mes de agosto del 2017.

Raúl Alexander Lagla Toapanta

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI” de Lagla Toapanta Raúl Alexander, de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto del 2017

El Tutor

.....

Lic. Mg. Jaime René Lema Pillalaza

CI: 1713759932

FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Miembros del Tribunal de Lectores aprueban el presente Informe de Titulación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente por cuanto, el postulante:

- Lagla Toapanta Raúl Alexander

Con el proyecto de investigación, cuyo título es: **“INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.”**

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Sustentación** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto del 2016.

Para constancia firman:

Lector 1

Mg. José Andrade
CI: 0502524481

Lector 2

PHD. Isabel Ballesteros
CI: 1757168610

Lector 3

Mg. Paolo Chasi
CI: 0502409725

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, por ser mi mayor fortaleza en mis momentos de debilidad.

Agradezco la confianza, dedicación, y esfuerzo a cada uno de mis docentes, que me ayudaron a formarme como un gran profesional, principalmente a mis amigas Alejandra, Adriana, Fernanda por ese apoyo incondicional, a la Ingeniera Alexandra Tapia por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad, al Magister Jaime Lema por haberme brindado la oportunidad de desarrollar este trabajo investigativo.

A mi querida Universidad por haberme dado la gran oportunidad de formarme como profesional y humanista, ya que de esta gran institución me llevo los más gratos recuerdos.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi madre, por ser el pilar fundamental en mi vida, que estuvo siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional a cada instante para llegar a culminar mi profesión, gracias a ella por ser mi ejemplo por seguir, por siempre tener la fortaleza de salir adelante, sin importar los obstáculos, por haberme formado como un hombre de bien, por ser la mujer quien me dio la vida y me enseñó a vivirla.

A todos aquellos a quienes contribuyeron en mi formación académica y profesional.

Por último, es importante mencionar a Teresa Toapanta (Q.E.P.D), mi ángel guardián, mi protectora incondicional, mi tía, este trabajo te lo dedico con todo mi corazón.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

Thomas Chalmers

Raúl Lagla

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DE RECURSOS NATURALES

TITULO: “INVENTARIO FLORÍSTICO (ARBÓREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.”

Autor: Raúl Alexander Lagla Toapanta

RESUMEN

El trabajo de investigación tiene la finalidad de realizar el inventario florístico (arbóreo) en el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes en el sector la Esperanza; Comprendido en el piso altitudinal desde los 1400 a 2000 msnm, en este lugar se determinó la existencia de variabilidad de diversidad florística con relación a los otros pisos altitudinales, en esta área se trazó una parcela de 5000 m, sus límites fueron determinados con una cuerda e indicados con cinta de marcaje. Dentro de la parcela se recolecto, identifico, tabulo, midió y documento, todos los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 30 cm, medidos con una cinta métrica para después ser dividido para el valor de Pi ($\Pi \pi$). Esta investigación juega un papel importante en la toma de decisión en el manejo, conservación y recuperación del bosque, pues a través de este, se conoció la composición florística, estado actual del bosque, el uso de las especies identificadas, para que, en base a este diagnóstico la comunidad del sector pueda disponer a futuro de planes, programas y proyectos que permita cambiar su estilo de vida a través de un manejo integrado de los recursos naturales, donde hombre naturaleza estén en equilibrio. El trabajo investigativo refleja el estado actual de la composición florística del bosque nativo de la Esperanza, específicamente en el sector del levantamiento de la información se constató, que es una zona intervenida por mano del hombre, con diversas especies propias del sector, verificando el valor de uso de cada una de las especies, dando una importancia aún más relevante al sector de estudio, y a su ecosistema.

Palabras clave: inventario, diagnostico, variabilidad, composición, conservación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “FLORISTIC INVENTORY (ARBOREAL) IN THE "SIEMPREVERDE MONTANO BAJO" FOREST EVERGREEN LOW MONTANE AT WESTER OF ANDES MOUNTAINS RANGE IN LA ESPERANZA SECTOR, PUJILI CANTON, COTOPAXI PROVINCE.”

Author: Raúl Alexander Lagla Toapanta

ABSTRACT

The investigation has the purpose of carrying out the floristic inventory (arboreal) in the "Siempreverde Montano Bajo" forest which is placed at Wester of Andes Mountains Range in la Esperanza Sector; which is located on the altitudinal floor from 1400 to 2000 msnm; in this place, it was determined the existence of variability of floristic diversity with relationship to other altitudinal floors, in this area was planned a smallholding of 5000 m, its borders were determined by a rope and indicated by a tape of marking. Inside the smallholding, the researcher collected, identified, tabulated, measured and documented all the individuals with a diameter at the height of the Chest (DAP) equal or superior to 30 cm measured up to a metric tape and later to be divided for Pi's value ($\Pi \pi$). This investigation has a significant role in decision-making at managing, conservation, and recovery of the forest; so the floristic composition was known, current condition of the forest, the use of the identified species in order that, the community from the sector could get ready to future in terms of plans, programs and projects that allow changing their lifestyle due to a natural resources integrated managing, where human being and nature, both are in balance. The investigative work shows the current condition of the floristic composition of the endemic forest of la Esperanza; specifically, in the study sector, there was stated like a zone controlled by human being's hand, with own diverse species of the previous sector, indicating the individual value of use from the species, giving a significant importance to the area and its ecosystem.

Key words: Inventory, diagnosis, variability, composition, conservation.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	19
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	20
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	21
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	21
5. OBJETIVOS.....	22
5.1. General.....	22
5.2. Específicos.....	22
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	23
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	24
7.1. Bosque Montano.....	24
7.1.1. Bosque Montano Bajo	24
7.2. Inventario Florístico	28
7.3. Pisos Altitudinales	28
7.4. Parcela de muestreo permanente	28
7.5. Área Basal.....	28
7.6. Densidad Relativa.....	29
7.8. Índice de Valor de Importancia	29
7.9. Riqueza y Abundancia.....	30
7.10. Índice de Diversidad de Simpson	30
7.11. Métodos de aplicación de los inventarios	31
7.12. Usos y Afecciones al Ambiente.....	32
8. HIPÓTESIS.....	34
9. METODOLOGÍA	35

9.1.	Área de Estudio	35
9.1.1.	Ubicación Política.....	35
9.1.2.	Ubicación Geográfica	36
9.1.3.	Ubicación según el Sistema de Áreas Protegidas	37
9.2.	Metodología específica para la identificación de las especies arbóreas.....	37
9.2.1.	Fase de campo.....	37
9.2.1.1.	Marcado de muestras y Transporte de Especímenes.....	37
9.2.1.2.	Registro de datos en el libro de campo	38
9.3.	Fase de laboratorio.....	38
9.3.1.	Tratamiento de la muestra colectada.....	38
9.3.2.	Prensado y secado de las muestras.....	38
9.3.3.	Montaje y archivo	39
9.3.4.	Identificación	39
9.4.	Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas	40
9.4.1.	Revisión bibliográfica.....	40
9.4.2.	Diagnostico Socio Ambiental	40
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
10.1.	Familias y su dominancia	41
10.1.2.	Análisis	42
10.2.	Abundancia de Especies	42
10.2.1.	Interpretación	42
10.2.1.1.	Densidad Relativa	42
10.2.1.2.	Dominancia Relativa	43
10.2.1.3.	Índice de Valor de Importancia.....	43
10.2.2.	Análisis	44
10.2.3.	Endemismo y especies en peligro de extinción	44
10.3.	Valor de Uso de las Especies Arbóreas	44
10.4.	Valor de uso directo de las especies arbóreas.....	45
10.5.	Valor de uso indirecto de las especies arbóreas.....	46
10.6.	Servicios de regulación	47
10.10.	PROPUESTA.....	51
10.10.1.	Guía de Especies	51

10.10.2. Objetivos de la guía.....	53
10.10.3. Descripción de la guía.....	53
Aguacatillo	54
Arrayan Blanco.....	54
Arrayan Colorado	55
Canelo Amarillo	55
Canelo Negro.....	56
Capulí de monte.....	56
Carnicero	57
Caucho	57
Coles	58
Colca Blanca y Colorada	58
Cuero de Vaca	59
Frutipan.....	59
Guabolon	60
Guarumo	60
Jiguiron	61
Locma	61
Loromicuno	62
Manzano	62
Matapalo	63
Motilon Blanco.....	63
Motilon Colorado	64
Palma	64
Platuquiro	65
Pulluchmi.....	65
Samil Colorado.....	66
Quebracha.....	66
Tarqui	67
Willa	67
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)	68
12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	69
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70

13.1. Conclusiones	70
13.2. Recomendaciones	71
15. ANEXOS	76
15.1. ANEXO 1: Aval de traducción.....	76
15.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Tutor	77
15.3. ANEXO 3: Curriculum Vitae del Estudiante	79
15.4. ANEXO 4: Materiales	80
15.5. ANEXO 5: Fotografías.....	81
Trazado de la Parcela (50mx100m).....	81
Delimitación de la parcela parte inferior	81
Delimitacion de la parcela superior	82
Marcado del Componente Arbóreo de la parcela	82
Toma de datos con el GPS.....	83
Recolección de muestras	83
Prensado y secado de las muestras	83
Montaje de las muestras en las Cartulinas antiácidas.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios del Proyecto.....	21
Tabla 2: Actividades en relación con los objetivos planteados.....	23
Tabla 3: Interpretación del Índice de Simpson.....	31
Tabla 4: Coordenadas del área de estudio.....	36
Tabla 5: Parámetros estudiados (Área Basal, Diámetro a la Altura del Pecho, Dominancia Relativa, Densidad Relativa, Índice de Valor de Importancia).....	48
Tabla 6: Cálculo del Índice de Simpson.....	50
Tabla 7: Presupuesto para la propuesta del proyecto.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Familias	41
Gráfico 2: Especies	42

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación Bosques montanos bajos	25
Mapa 2: Ubicación política del área de estudio.....	35
Mapa 3: Área del Bosque Siempreverde	36

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Inventario florístico (arbóreo) en el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, Sector la Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

Fecha de inicio: octubre 2016

Fecha de finalización: agosto 2017

Lugar de ejecución: Parroquia El Tingo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, Zona 3, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Ingeniería de Medio Ambiente.

Proyecto de investigación vinculado: Recuperación de Germoplasma de especies vegetales de la zona nor-occidental de la Provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Autor: Raúl Lagla

Tutor: Mg. Jaime Lema

Lectores:

Ing. José Andrade (Lector 1)

PhD. Isabel Ballesteros (Lector 2)

Ing. Paolo Chasi (Lector 3)

Área de Conocimiento: Conservación, vigilancia y protección del medio ambiente, control de la contaminación atmosférica y del agua, ergonomía y seguridad.

Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Conservación de Especies.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Bosque siempreverde montano bajo del sector de la Esperanza, está siendo destruido aceleradamente en los últimos años, por diversas razones, siendo; la expansión agrícola y agropecuaria, la deforestación, quema de monte, las principal causa para la pérdida del bosque, pues se ha expandido a los detrimentos de ecosistemas frágiles, reduciendo la capacidad del bosque para sustentar las funciones tanto a nivel ecológico y ambiental, sometiendo a la composición florística (arbórea) de la zona a su disminución.

El inventario florístico, es un documento que permitirá identificar las especies que el bosque alberga, y a su vez permite establecer el valor de uso de estas para la población y el ambiente, esta investigación provee datos iniciales que son poco conocidos, y que ayudan a reconocer el estado actual del bosque.

Por lo tanto frente a la indiscutible necesidad de preservar y manejar adecuadamente el componente arbóreo , en la parroquia El Tingo sector la Esperanza y con el propósito de contribuir a un mejor manejo de este ecosistema, a través de la presente investigación se pretende realizar una guía con las especies arbóreas identificadas, que a su vez se dé un manejo adecuado manejo sustentable por parte de los moradores, a su vez se permita la protección de las zonas de alta vulnerabilidad, crear conciencia ambiental en la población.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1 Beneficiarios del Proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Habitantes de la comunidad 4.054 hab. • Estudiantes de la Carrera de Medio Ambiente 705 hab.
BENEFICIARIOS INDIRECTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad Técnica de Cotopaxi. • Visitantes del Sector de la Esperanza.

Fuente: INEC, 2010 y Datos Carrera de Medio ambiente UTC

Elaborado por: Raúl Lagla

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la Provincia de Cotopaxi, el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, es un ejemplo típico de la problemática en las que la presencia prolongada de grupos humanos y sus altas tasas de crecimiento poblacional han resultado en un marcado deterioro y retroceso de los ecosistemas nativos. Extensas zonas de la Provincia están sometidas a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación, y la colonización desordenada, debido a procesos inequitativos de acceso y control de los recursos naturales, lo que ha puesto en peligro los importantes ecosistemas que alberga esta Provincia tanto en su zona andina, como en su porción subtropical occidental. Al no existir una guía informativa sobre las diferentes especies del sector, hay un desconocimiento sobre la importancia de las mismas, siendo mal aprovechadas y a su vez deteriorando el ecosistema, puesto que al seguir con la deforestación ocasionara diferentes impactos ambientales, esta es la razón por lo cual es necesario el inventario arbóreo del sector la esperanza con la finalidad de conocer las variedades de especies que se desarrolla en el lugar ya que los arboles contribuyen significativamente a mantener la integridad física de los ecosistemas.

5. OBJETIVOS

5.1. General

- Realizar un inventario florístico (arbóreo) en el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, Sector la Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi.

5.2. Específicos

- Identificar las diferentes especies arbóreas existentes en el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera de los Andes.
- Determinar los índices de diversidad y valor de importancia de cada especie.
- Elaborar una guía con las especies arbóreas identificadas.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades en relación con los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADOS	DESCRIPCIÓN
Identificar las diferentes especies arbóreas existentes en el bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera de los Andes.	Delimitar el área de estudio Trabajo de campo levantamiento de información secado prensado e identificación.	Mapa de zona Especies arbóreas identificadas.	Realizar un mapa. Recolectar las especies arbóreas existentes y comparar las muestras obtenidas en catálogos y herbarios.
Determinar los índices de diversidad y valor de importancia ecológica relativa de cada especie.	Realizar los cálculos matemáticos.	Cálculos de diversidad y valor de importancia ecológica relativa de cada ejemplar.	Se realizará cálculos matemáticos con las diferentes fórmulas para la obtención de índices de diversidad y valor de importancia ecológica relativa de cada ejemplar.
Elaborar una guía con las especies arbóreas identificadas.	Investigación y compilación de información.	Guía de las especies arbóreas.	Con la investigación realizada se procederá a la identificación y elaboración de una guía de las especies arbóreas.

Elaborado por: Raúl Lagla

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Bosque Montano

Según SIERRA (1999), es una formación típica, tanto estructural como florísticamente. Su ambiente físico es diferente denotando diferentes características, con temperaturas promedio menores que en las partes bajas y una constante condensación de niebla. Se encuentra sobre la faja montano-baja, en un rango altitudinal aproximado que va desde los 1.800 a los 3.000 msnm en el norte de las estribaciones occidentales de los Andes, y de 1.500 a 2.900 msnm en el sur. No existe en las cordilleras de la Costa. En las estribaciones orientales y en las cordilleras amazónicas, va desde 2.000 a los 2.900 msnm en el norte y de los 1.800 a los 2.800 msnm en el sur.

La superficie cubierta por los bosques andinos ha sido estimada en 2, 983,63 has, con una tasa de deforestación de 13.000 ha anuales (DE LA TORRE, 2008).

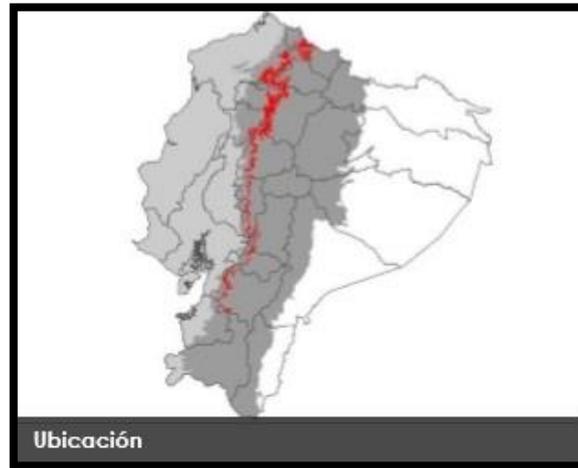
No obstante, cabe resaltar que la tasa anual de deforestación en el Ecuador Continental para el periodo 1990 – 2000 fue de 0,65% y para el periodo 2000 – 2008 fue de 0,58% (MAE, 2013), no existe aún un cálculo de la tasa de deforestación por ecosistema para emitir un dato más preciso de la deforestación actual de este ecosistema.

7.1.1. Bosque Montano Bajo

Según (PALACIOS et al. 1999), este tipo de ecosistema encierra una abundante diversidad biológica especialmente florística de la región andina, en las estribaciones orientales estos bosques son continuos y muy húmedos, mientras que en las zonas occidentales son poco extensos y no continuos, con altas pluviosidades. La faja del bosque siempreverde occidental es menos húmeda y más estrecha, terminando en el departamento de Tumbes en el Perú cerca de la frontera con Ecuador.

Al comparar la diversidad entre los bosques en las estribaciones de la Cordillera de los Andes, el flanco oriental es más diverso, pero en el occidental el endemismo es mayor (VALENCIA et al. 2000).

Mapa 1: Ubicación Bosques montanos bajos



Fuente: Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental.

A continuación, se señala un listado de los servicios ecosistémicos que proveen los bosques, los cuales son importantes mencionar:

- Limpieza del aire y almacenamiento de carbono: Los bosques y otros tipos de vegetación han desempeñado un papel muy importante al absorber grandes cantidades de carbono de la atmósfera, ayudando a prevenir el calentamiento global. El dosel actúa como filtro limpiando de impurezas, el aire que respiramos (MALDONADO, 2012).
- Control de la Erosión de los suelos: La deforestación ocasiona que los suelos queden desprovistos de cubierta vegetal, haciendo que las lluvias generen gran escorrentía arrastrando gran parte de la superficie del suelo, generando erosión. La sedimentación se acompaña de graves inundaciones, ya que los cauces aumentan su ritmo de manera considerable (DAILY et al., 1997).

- Protección de la Biodiversidad: “Los bosques no solo reducen la concentración de carbono en la atmósfera, sino que también preservan la diversidad de plantas, árboles, animales y recursos genéticos que sirven al ser humano para la producción y desarrollo de medicinas y como medio de sustento para las comunidades rurales más pobres”. Con sus diferentes componentes bióticos y abióticos, ofrecen espacios para la protección de las diferentes especies de fauna que los habitan (MALDONADO, 2012).

- Control Biológico de Plagas: Como resultado de millones de años de evolución, las comunidades bióticas de los ecosistemas han desarrollado muchas interacciones y mecanismos de retroalimentación, que llevó a generar estabilidad y prevenir el estallido de plagas y enfermedades (DE GROOT et al., 2002).

- Protección de Cuencas: Los bosques pueden representar un rol importante en la regulación de los flujos hidrológicos, reducción de la sedimentación y calidad del agua. Cambios en la cobertura del bosque pueden afectar la calidad y cantidad del flujo de agua de la cuenca baja, así como los tiempos de descarga (MALDONADO, 2012).

- Belleza escénica y recreación: Los bosques generan formas, colores y texturas que son atractivas para la vista humana, enmarcando paisajes particulares donde los árboles y arbustos conforman un sentido diferente para los seres humanos. Además, proveen de espacios para el esparcimiento, constituyendo ambientes para contemplar la naturaleza y contribuir al descanso personal (DE GROOT et al., 2002).

- Regulación del régimen de Precipitaciones: La deforestación puede resultar en la disminución de las precipitaciones, debido a que la cantidad de humedad que es evapotranspirada por las plantas disminuye, siendo liberado cada vez menos vapor a la atmósfera (DAILY et al., 1997).

- Polinización: La polinización es esencial para la reproducción de la mayoría de las plantas, siendo posible gracias a distintas especies silvestres polinizadoras como insectos y aves. Sin esta función, muchas especies de plantas se extinguirían, incluyendo los cultivos agrícolas (DE GROOT et al., 2002).

- Generación, renovación y fertilidad de los suelos: Los suelos forestales poseen una capa de materia orgánica en diferentes grados de descomposición, que garantiza el reciclaje de nutrientes y evita la erosión del suelo (DAILY et al., 1997).

- Resguardo de la información genética: Al proporcionar un espacio vivo para plantas y animales silvestres residentes y migratorios, los ecosistemas naturales son esenciales para el mantenimiento biológico y genético de la diversidad (DE GROOT et al., 2002).

Según (LOZANO, 2002), la deforestación de la serranía andina, que por observaciones y contactos con la gente local se puede deducir que muchas especies leñosas localizadas en las laderas de los valles interandinos se han extinguido o los pocos que quedan están en vías de desaparición. El conocimiento de estas especies arbóreas que soportan estas duras inclemencias de clima y altitud, son de suma importancia, ya que permitirán realizar programas de forestación y reforestación en áreas similares.

Según (SIERRA, 1999), la vegetación nativa de la zona del estudio es un bosque que tiene un aspecto húmedo. Los árboles son grandes y rectos alcanzando 25 m de altura, las epífitas son exuberantes y en el sotobosque hay muchas hierbas, a pesar de que existe una temporada seca de algunos meses con poca o ninguna lluvia, pero casi siempre existe importante humedad atmosférica. Durante todo el año incluyendo los meses secos la neblina cubre esa zona durante la tarde y la noche. Por las condiciones de precipitación horizontal, la vegetación mantiene el follaje, aunque algunos árboles pueden perder sus hojas al final de la época seca. Existe cierta confusión referente a las formaciones de vegetación y sus nombres en los declives occidentales del sur de Ecuador, revisando la “Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental”.

7.2. Inventario Florístico

Es un documento detallado donde se encuentra recopilada la información florística de un sector o zona de estudio, considerando cada una de las características de las especies que se han investigado, así como sus factores relacionados y sus diversas metodologías y análisis. (RONDEUX, 1993).

7.3. Pisos Altitudinales

Se refiere a la ubicación de las formaciones con respecto al nivel del mar y a los cambios florísticos, fisonómicos y fenológicos correspondientes. (CERÓN, 2003).

7.4. Parcela de muestreo permanente

Es aquella que se establece con el fin de que se mantenga indefinida mente en un área y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, los cuales se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas (CADENAZZI, 1992).

7.5. Área Basal

El área basal de un individuo se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco de dicho individuo

(VÁSCONEZ Y MENA, 1995).

La fórmula para expresar el área basal es la siguiente:

$$AB = \pi D^2 / 4$$

D= Diámetro a la altura del pecho

π = constante 3,1416

7.6. Densidad Relativa

Es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en el transecto. (FAO, 1993)

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

7.7. Dominancia Relativa

Se define como la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos del transecto. (ULLOA, 1995).

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

7.8. Índice de Valor de Importancia

Es el resultado de la suma dos parámetros: Densidad Relativa y Dominancia Relativa. (FAO, 1993)

$$IVI = DR + DMR$$

7.9. Riqueza y Abundancia

Según (BALSLEV Y OELLGAARD, 2002), el término “riqueza” se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados. Este dato permite realizar una comparación directa entre las parcelas de vegetación en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos (El dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies). La abundancia se define como el número de individuos encontrado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo. Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

7.10. Índice de Diversidad de Simpson

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. (SÁNCHEZ, 2003)

$$I = \sum P_i^2$$

P_i = Porción de individuos

I = Índice de Simpson

Σ = Sumatoria

P_i^2 = Proporción de individuos elevado al cuadrado

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa y su interpretación es la siguiente:

Tabla 3: Interpretación del Índice de Simpson

Valores	Interpretación
0.0 -0.35	Diversidad alta
0.36 – 0.75	Diversidad media
0.76 – 1	Diversidad baja

Elaborado por: Raúl Lagla

7.11. Métodos de aplicación de los inventarios

Según (SÁNCHEZ, 2003), aunque las observaciones y medidas en el suelo sigan siendo las mejores garantías de un inventario de calidad en cuanto a la precisión de las variables registradas, la teledetección espacial. Cabe preguntarse si la medida de la biodiversidad forestal puede realizarse simplemente por intermedio de inventarios forestales por muestreo, cuya rigidez relativa no siempre es compatible con una observación más naturalista de los ambientes analizados. En los inventarios corrientes por muestreo, las unidades de muestreo son parcelas de extensión fija o variable, y, por lo tanto, se admite que los datos recogidos no reflejan necesariamente las características del bosque. Las zonas en que se recogen los datos relativos a la biodiversidad no deberían limitarse a las superficies de las parcelas, deberían extenderse a las zonas vecinas (como se hace ya para tipificar correctamente la estructura de un bosque, por ejemplo).

Muchas especies pueden ser endémicas en pequeñas áreas (LOZANO, 2002), por esta razón se sigue con la investigación a los bosques tanto montanos y pie montanos.

La vulnerabilidad es una incapacidad, esta no debe ser vista como un valor absoluto, sino que debe considerarse que la vulnerabilidad está referida a la presencia de una amenaza probable en un momento determinado (BRUNCH, 2003).

Según (BRUNCH, 2003), la vulnerabilidad ambiental está determinada por el riesgo que tiene el suelo a sufrir desastres causados por la intervención del ser humano con las actividades agropecuarias que este realiza, sin dar importancia al conflicto de uso de suelos donde se delimitan las zonas que pueden ser usados para la agricultura, pero, esta problemática se genera principalmente por el problema económico que sufren las comunidades, desarrollando de esta manera una actividad que permita un ingreso económico a toda la población.

Según (SALUSSO, 2009), los valores de uso están relacionados con la utilización directa e indirecta del recurso con el objeto de satisfacer una necesidad. Las personas que utilizan los bienes ambientales se ven afectadas por cualquier cambio que suceda con respecto a su calidad, existencia o accesibilidad. Dentro de este tipo de valor es posible diferenciar entre valor de uso directo e indirecto.

7.12. Usos y Afecciones al Ambiente

Según (MAE, 2001), en los bosques montanos existe una gran variedad de bienes y servicios ambientales que nos brindan diferentes beneficios a las sociedades aledañas, los ejemplos más claros son: los paisajes, el abastecimiento del líquido vital, la protección de los suelos, el almacenamiento del CO₂, la producción de oxígeno, el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros productos maderables y no maderables. El diezmar estos bienes y servicios, es sinónimo de riesgo para el abastecimiento futuro de las reservas forestales y genéticas que posiblemente no posean sustitutos, tanto calidad y cantidad de agua, aire limpio, entre otros. Por esta razón es necesario tomar medidas para el aprovechamiento y la valoración del bosque y todo lo que nos puede brindar. Se debe considerar entre los beneficios directos del bosque al flujo de materias primas para el autoconsumo como flores, frutos, resinas, fibras, aceites, gomas, etc. Al no estar disponibles estos materiales se incurriría en importantes costos de abastecimiento para las poblaciones tanto por el esfuerzo de obtenerlos, si quedan posibilidades cercanas del abastecimiento de productos, como de los costos de adquirirlos en el mercado, si es que se encuentran disponibles.

La mejor forma de aprovechar el bosque andino es la extracción directa de sus recursos físicos, sin embargo, tal actividad debería llevarse a cabo bajo los parámetros sustentables, ya que puede llegar a ser netamente perjudicial para el ecosistema (Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, 2014).

Un factor de igual importancia en el impacto al bosque ha sido la agricultura itinerante de tala y quema, muy practicada por los pequeños agricultores de las regiones andinas del Ecuador, estas mismas personas siguen extendiendo la frontera agrícola, trasladándose a otros bosques que acondicionan para el cultivo, mediante la tala de la cubierta vegetal y el fuego (ANDRADE, 2010).

El bosque montano es uno de los ecosistemas menos conocidos y mayormente amenazados en el Ecuador (VÁSCONEZ Y MENA, 1995). Desde hace 15.00 años, los seres humanos han producido impactos graves en el medio ambiente.

LUTEYN (1999), estima que hemos perdido 90 – 95 % de los bosques norandinos por deforestación. En el Ecuador se puede ver fácilmente como se sigue utilizando la tierra para cultivos, pastoreos en todo los Andes. Solo se necesita mirar los extremos de una carretera recién construida para ver el impacto humano, si viajamos desde Carchi en el norte hacia Loja al sur, podemos verificar la presencia de pocos remanentes que quedan como parches o vestigios de lo que existió algún día.

Según (ANDRADE, 2010), la deforestación es una técnica, muy utilizada para despejar grandes áreas de bosque con fines agrícolas y otros, es muy dañina para el ambiente. La gran cantidad de dióxido de carbono desprendida contribuye al efecto invernadero. La desaparición de los árboles y la cubierta vegetal destruyen hábitat, acelera la erosión y multiplica la carga de sedimentos de los ríos, haciendo que las inundaciones estacionales sean mucho más graves.

Un árbol, durante siglos, ha sido un elemento importante para satisfacer las necesidades del hombre, a pesar de estos beneficios ha existido muy poca preocupación por conservarlo, como elemento y recurso natural (BORJA Y LASSO, 1990).

Según (VALENCIA Y JORGENSEN, 1989), la marcada falta de estudios y conocimientos de las frágiles formaciones vegetales de la ceja andina no permite que estos recursos sean aprovechados y manejados racionalmente, señala que el bosque montano y nublado del Ecuador está en peligro de extinción debido especialmente a la tala indiscriminada y sobrepastoreo. Las zonas más conservadas se encuentran en Azuay y Loja. En el extremo norte hay muy pocas áreas de bosque montano en las pendientes de las estribaciones occidentales que no han sido muy alteradas.

La deforestación de la serranía andina que por observaciones y contactos con la gente local se puede deducir que muchas especies leñosas localizadas en las laderas de los valles interandinos se han extinguido o los pocos que quedan están en vías de desaparición. El conocimiento de estas especies arbóreas que soportan duras inclemencias de clima y altitud es de suma importancia ya que permitirá realizar programas de forestación y reforestación en áreas similares (BRANDBYGE Y HOM – NIELSEN, 1992).

Los bosques andinos manifestando que están formados por una inmensa variedad de especies entre árboles y arbustos que por años han sido explotados únicamente como una fuente de obtención gratuita de madera para cercos, leña y una que otra especie maderable, pero que sin embargo queda aún algunos lugares con vegetación virgen o poco alterada, es decir ecosistemas prácticamente naturales donde se pueda realizar estudios de vegetación nativa (MAE, 2013).

8. HIPÓTESIS

La identificación de las especies arbóreas del piso altitudinal permitirá determinar la importancia del campo florístico del sector de estudio.

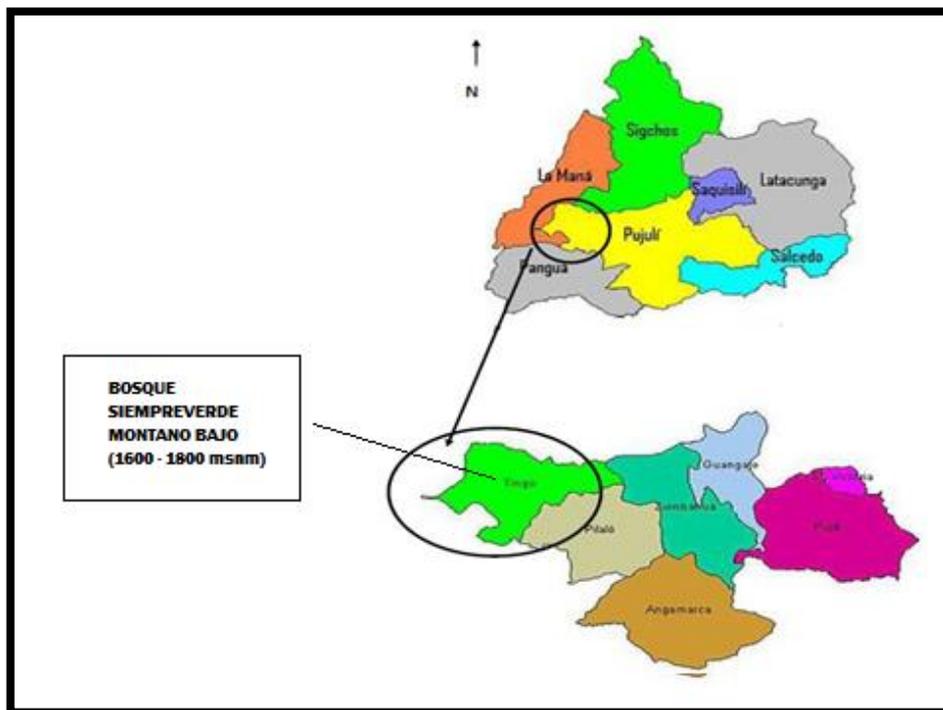
9. METODOLOGÍA

9.1. Área de Estudio

9.1.1. Ubicación Política

El área de investigación está localizada en el bosque siempreverde montano bajo, ubicado en la parroquia El Tingo, sector la Esperanza; Cantón Pujilí; provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. Se encuentra a 90 Km de la cabecera cantonal Pujilí, cuenta con un clima templado y subtropical y produce frutos de la costa, sierra y oriente.

Mapa 2: Ubicación política del área de estudio



Elaborado por: Raúl Lagla

9.1.2. Ubicación Geográfica

El área en estudio se ubica en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. El bosque donde se realizó el proyecto se encuentra localizado con una zona montañosa en una altitud comprendida entre los 1400 a 2000 metros sobre el nivel del mar, cuyo centro está la Cordillera de Yungañán y a su extremo se forma el sistema hidrográfico del Río Pílalo, luego al unirse con el río Quindigua forman el río Quevedo.

Mapa 3: Área del Bosque Siempreverde



Fuente: Google Earth

Elaborado por: Marcelo Zapata

Las coordenadas (UTM – WGS84) de la siguiente tabla especifican el área de estudio:

Tabla 4: Coordenadas del área de estudio

PUNTOS DE REFERENCIA	COORDENADAS		
	X	Y	ALTITUD
PUNTO 1	712948	9893002	1780
PUNTO 2	712985	9892975	1729
PUNTO 3	712967	9893020	1699
PUNTO 4	712913	9893022	1775

Elaborado por: Raúl Lagla

9.1.3. Ubicación según el Sistema de Áreas Protegidas

Según el sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Bosque Siempreverde montano bajo de la parroquia el Tingo, La Esperanza se encuentra dentro de la Reserva Ecológica los Ilinizas.

9.2. Metodología específica para la identificación de las especies arbóreas

Se revisó información sobre la flora del área de estudio, la misma que fue analizada para identificar los puntos a ser muestreados y caracterizar de mejor manera los datos de campo. En la zona de estudio se trazó una parcela permanente de investigación, facilitando de esta manera la recolección de todas las especies arbóreas. Siendo las áreas de influencia los demás pisos altitudinales; Se realizó la identificación y documentación de las especies vegetales más frecuentes, denotando las características principales del sector, así como las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), mediante el G.P.S (Tabla 2). Se evaluaron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 30 cm, utilizando una cinta métrica, para luego ser transformados a diámetros, dividiendo el valor en centímetros para el valor de pi, registrando nombre común, DAP, altura, y aquellas características de la especie colectada.

9.2.1. Fase de campo

Se llevó a cabo el día 19 de mayo, los días 10, 17 de junio y el 1 de julio del 2017, con lo cual se logró levantar la información de esta área de estudio. Para realizar la caracterización de la flora del área de estudio, se trazó una parcela de 50 m x 100 m (5000 m).

9.2.1.1. Marcado de muestras y Transporte de Especímenes

Los individuos fueron numerados con sprite de color rojo para una rápida ubicación. Las muestras fueron fotografiadas con su respectivo código, colocados en hojas de papel periódico (prensado), se tomó 2 muestras de cada individuo, las mismas fueron marcadas con el código respectivo, preservados temporalmente en alcohol al 70% y, posteriormente, transportados

hasta el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la ciudad de Latacunga, para su debido procesamiento e identificación.

9.2.1.2.Registro de datos en el libro de campo

Para cada una de las colectas botánicas se registró los siguientes atributos en el libro de campo: Fecha, Número de colección, Nombre común, DAP, otros datos adicionales.

9.3. Fase de laboratorio

9.3.1. Tratamiento de la muestra colectada

Una vez realizada la colecta, las especies fueron extendidas en papel periódico, todas las muestras se extendieron de tal forma que se vean las partes más importantes, siendo indispensable que por lo menos una hoja muestre el envés para poder observar las nervaduras.

Para aquellas muestras de hojas grandes fue necesario hacer varios segmentos de la hoja, de tal forma que puedan entrar en la hoja de papel periódico. Paralelo al arreglo de las muestras botánicas en los periódicos, se marcó cada colección botánica en una parte del periódico tal como en el libro de campo, utilizando una cinta de marcaje.

9.3.2. Prensado y secado de las muestras

Para el prensado se colocó las muestras entre hojas de papel periódico, cartón, alfombrillas, en el siguiente orden: cartón – papel periódico - muestra botánica-cartón-alfombrilla-etc., hasta formar un cuerpo de 50 o 100 cm de grosor, todo este cuerpo se protege por los extremos con tablas triplex (prensas) y usando piolas se sujetó, cuando estuvo listo se colocó sobre el lugar para secar.

Para el proceso de secado se utilizó una estufa eléctrica del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el secado duró entre 1 día a 5 días.

9.3.3. Montaje y archivo

Las muestras secas se colocaron en cartulinas blancas con pega, dándole la forma natural sobre la cartulina cuidando de dejar el espacio suficiente para la etiqueta y el sello, cuidando de no dejar goma regada en la cartulina. Una vez realizado el montaje la muestra se dejó con presión de prensa y tablas sujetas unas a otras para que se adhieran bien y se seque la goma, después se coció con hilo dental las partes gruesas de las plantas.

9.3.4. Identificación

La identificación de las muestras botánicas permitió ubicar la familia, la especie, para lo cual se observó cuidadosamente cada una de las muestras colectas, determinando con exactitud la forma y borde del limbo, nervaduras y si son hojas compuestas o simples. Se usaron muestras del herbario, el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador en su segunda edición, tesis, así como la comparación de las muestras en la página web (Tropicos.org), después se procedió a la visita al Herbario de la Pontificia Universidad Católica de Quito y con la ayuda del Botánico Álvaro Pérez, se confirmó el nombre científico y familia de todos los individuos colectados.

Una vez identificadas las especies arbóreas, en la parte inferior derecha se pegó la etiqueta con la información del catálogo o libro de campo, además de la información obtenida en campo. Cuando las muestras estaban ya montadas se ingresó a los estantes del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Salache. Con los datos obtenidos se procedió al análisis de los diferentes parámetros para la caracterización de la vegetación como son: Diversidad de especies, Área Basal, Dominancia y Densidad Relativa, Índice de Valor de importancia de Importancia y el Índice de Simpson para todas las especies. Para lo cual se emplearon fórmulas matemáticas y estadísticas.

9.4. Metodología específica para la Identificación del Valor de Uso de las Especies Arbóreas

Para la identificación del valor de uso de las especies arbóreas, se realizaron las siguientes fases:

9.4.1. Revisión bibliográfica

Mediante esta fase se determina, evalúa y conoce las categorías de uso de las especies arbóreas.

9.4.2. Diagnostico Socio Ambiental

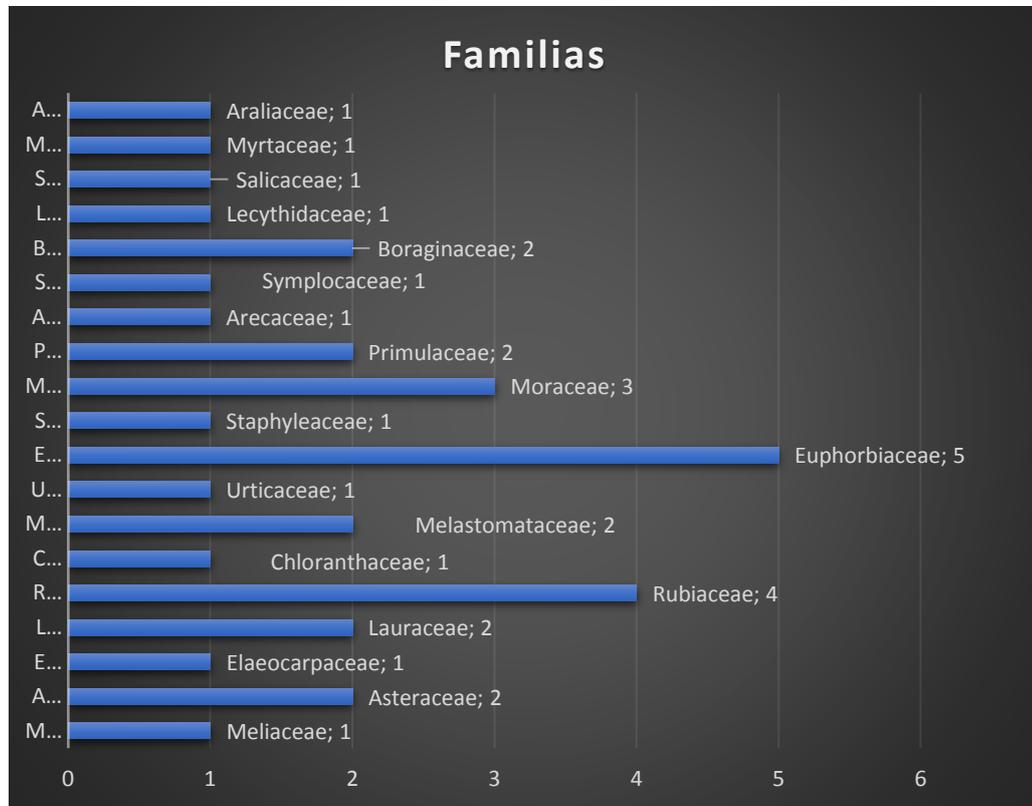
La zona donde se realizó la investigación, es un área intervenida por la mano del hombre, tanto en sus vías de acceso, como en el establecimiento de viviendas y fronteras agrícolas, primordialmente en los lugares aledaños se cultivan las siguientes especies: *Solanum quitoense*, *Saccharum officinarum*, *Citrus × limonia*, las mismas que se utilizan para el comercio, y para el consumo diario. Las visitas al área de estudio estuvieron acompañadas de un clima lluvioso en su gran parte desde el mes de marzo hasta finalizar el mes de junio, siendo el mes de julio en el cual inicio la época de verano, durante cada uno de los recorridos por este ecosistema se constató los diversos impactos que se producen, entre los principales tenemos: deslizamientos y erosión del suelo, deforestación, dispersión de las fuentes hídricas, alteración del clima.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al momento posterior al trazado de la parcela permanente, se procedió a identificar con el nombre común cada uno de los individuos con el DAP establecido, recorriendo de arriba hacia abajo toda la zona es así como en la tabla siguiente se explica el número de individuos y los datos principales analizados:

10.1. Familias y su dominancia

Gráfico 1: Familias



Elaborado por: Raúl Lagla

10.1.1. Interpretación

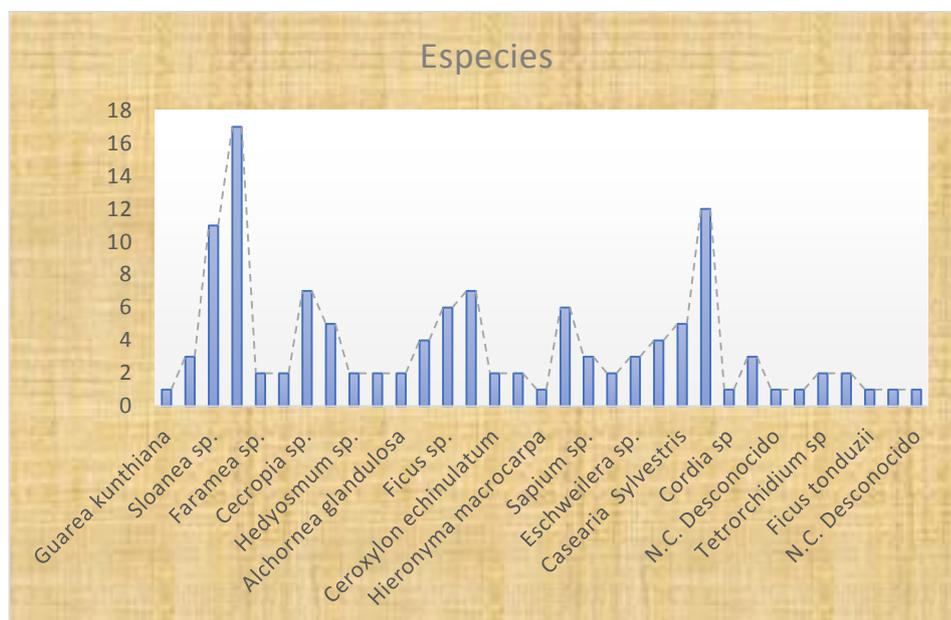
Con el muestreo realizado en el bosque siempreverde montano bajo, se registró 124 individuos en toda el área, con una composición florística de 29 especies identificadas y 3 sin identificar pertenecientes a 19 familias, mencionadas a continuación con el respectivo número que representan: *Euphorbiaceae* con cinco especies, *Rubiaceae* con cuatro especies, *Moraceae* con tres especies; *Boraginaceae*, *Primulaceae*, *Melastomataceae*, *Luaraceae*, *Asteraceae*, con dos especies, mientras que: *Arialaceae*, *Myrtaceae*, *Salicaceae*, *Lecythydaceae*, *Symplocaceae*, *Arecaceae*, *Staphyleaceae*, *Urticaceae*, *Chloranthaceae*, *Meliaceae*, están representadas con una sola especie.

10.1.2. Análisis

Según (ANDRADE, 2010), este tipo de bosque no forman agrupaciones densas, sino que normalmente se encuentran entremezcladas numerosas especies, ya que, este tipo de bosques están constituidos por: estratos arbóreos, arbustivos, sotobosque y herbáceas.

10.2. Abundancia de Especies

Gráfico 2: Especies



10.2.1. Interpretación

10.2.1.1. Densidad Relativa

Tras el conteo de cada una de los individuos, se encontró un total de 124 individuos en la parcela, donde las especies más se encuentran ubicadas en el siguiente orden: *Licaria canella* con 17 árboles representado el 13,70 %, *Nectandra sp*, con 12 árboles representado el 9,67 % y *Sloanea sp*, con 11 árboles representado el 8,87 %, seguidos por *Cecropia sp*, *Ardisia sp*, con 7 árboles representando el 5,64 %; *Ficus sp*, *Symplocos sp*, con 6 árboles representando el 4,83 % cada especie; *Coussarea sp*, *Casearia Sylvestris*, con 5 árboles representando el 4,03 %;

Turpinia occidentali, *Cybianthus sp*, con 4 árboles representando el 3,22 %; *Myrcia sp*, *Eschweilera sp*, *Sapium sp*, con 3 árboles representando el 2,41 %; *Faramea sp*, *Miconia sp*, *Hedyosmum sp*, *Alchornea glandulosa*, *Ceroxylon echinulatum*, *Critoniopsis sp*, *Cordia sp*, *Tetrorchidium sp*, *Oreopanax sp*, con 2 árboles representando el 1,61 %; *Guarea kunthiana*, *Hieronyma macrocarpa*, *Cordia sp*, *Ficus dulciaria*, con 1 árbol representando el 0,80 %, siendo representadas estas últimas con una densidad baja.

10.2.1.2. Dominancia Relativa

Las especies más dominantes son: *Licaria canella*, con 17 árboles representado el 13,70 %, *Nectandra sp*, con 12 árboles representado el 9,67 % y *Sloanea sp*, con 11 árboles representado el 8,87 %.

10.2.1.3. Índice de Valor de Importancia

En base a la interpretación realizada por LAMPRECHT (1990), se determina los grupos de especies según el índice de valor de importancia, permitiendo de esta manera interpretar las especies que son típicas o representativas del bosque y aquellas que solo son acompañantes o poco importantes.

Las especies *Licaria canella*, *Nectandra sp* y *Sloanea sp*, se caracterizan por ser especies de distribución continua; mientras que *Cecropia sp*, *Ficus sp*, *Ardisia sp*, *Hieronyma Coussarea sp*, *Symplocos sp*, *Turpinia occidentali*, *Casearia Sylvestris* y *Faramea sp*. *Myrcia sp*, *Lecythidaceae*, *eschweilera sp*, *Sapium sp*, se caracterizan por aglomerarse en grupos pequeños y distanciados; las especies como *hedyosmum sp*, *Guarea kunthiana*, *Faramea sp*, *Miconia sp*, *Hedyosmum sp*, *Miconia sp*, *Alchornea glandulosa*, *Ceroxylon echinulatum*, *Critoniopsis sp*, *Hieronyma macrocarpa*, *Cordia sp*, *Ficus dulciaria*, *Tetrorchidium sp*, *Oreopanax sp*, *Ficus tonduzii*, son individuos aislados algunos de gran porte que no son números.

10.2.2. Análisis

Según (ANDRADE, 2010), los bosques secundarios son muy heterogéneos y están conformados por una gran diversidad de especies que varían de acuerdo con su manejo forestal, con especies arbóreas dominantes, las diferentes condiciones de regeneración conducen a una estructura distinta a la del bosque original, con otra composición de especies arbóreas y otra dinámica, sin haber aún alcanzado de nuevo su estado original, es decir que se diferencia claramente del estado del bosque original.

10.2.3. Endemismo y especies en peligro de extinción

De acuerdo con el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador y el Catalogo de plantas Vasculares del Ecuador, la mayoría de especies endémicas se encuentran en la región andina, con una menor proporción en las tierras bajas de la Costa y una cantidad pequeña restringida a las tierras bajas de las Galápagos y la Amazonía.

Las especies registradas como endémicas en este estudio son las siguientes: *Ficus sp*, *Cordia sp*, *Miconia sp*, *Ficus tonduzii* las mismas que según el libro rojo están consideradas como vulnerables, por la deforestación y quema de monte para el cambio de uso de suelo de estas áreas; *Cordia sp*, está en estado crítico.

10.3. Valor de Uso de las Especies Arbóreas

El valor de uso de las especies identificadas en el inventario florístico, tienen una utilización directa e indirecta, con el objeto de satisfacer una necesidad. el bosque (turismo, recreación, educación, investigación científica, etc.).

Según MEJÍA, (2005), la mayoría de las plantas se utilizan con fines medicinales y como fuente importante de materiales necesarios para la construcción de viviendas y elaboración de enseres de todo tipo.

10.4. Valor de uso directo de las especies arbóreas

A continuación, se describe la utilidad de las especies más representativas y su valor de uso; Según de LA TORRE, 2008:

Symplocos sp; es una de las especies identificadas que tiene un alto valor de uso, pues, se pueden presentar en bosques primarios y secundarios, también están presentes a lo largo de ríos y quebradas, claros de bosques, áreas de pastoreo y bordes de bosque, pueden desarrollarse en suelos ácidos y de mal drenaje, con inundaciones periódicas, pedregosos y de baja fertilidad. Esta especie es promisoría para uso alimenticio y como fuente de pigmentos. Es una especie que por su gran dimensión alberga una gran cantidad de especies vegetales menores que ayudan en la regulación del clima.

Casearia Sylvestris, esta especie está amenazada por la alta deforestación, causada por el cambio de uso de suelo que existe en las cordilleras occidentales de los Andes. Es usado como larguero en la construcción de viviendas, sus frutos comen las guantas, guatusas y ardillas, el fuste se usa como leña.

Coussarea sp, *Cordia sp*, tienen un valor de uso directo que han sido identificadas por la población encuestada y confirmados en el libro de plantas útiles del Ecuador, estos usos son; comercial, leña, madera, alimento, cercas vivas, algunas de estas especies por ser consideradas como especies maderables resistentes, de buena calidad y tener madera dura, son utilizadas para la elaboración de muebles, carpintería, construcción de casas, tablas y tablones, además, en base a este análisis se deduce que el bosque alberga un gran potencial maderero. Además que las otras especies antes mencionadas también brindan alimentación para la población y fauna del sector.

Sapium sp, tiene tres categorías de uso, alimento de vertebrados, ya que, el fruto es alimento de animales, en particular de aves como los papagayos. Materiales. El látex se utiliza para fabricar caucho. El tallo se usa en encofrados, para tablas y como largueros en la construcción de viviendas. Medicina: el látex se usa para tratar afecciones indeterminadas.

La *Ardisia sp.*, el tallo de esta especie se usa como combustible y para pilares, la hoja sirve como incienso. Las raicillas se usan para fabricar cerbatanas este uso se da principalmente por los Wao en Orellana.

Cybianthus sp., su látex se usa para la conservación de bebidas alcohólicas (alcohol de caña).
 Alimento de vertebrados: El fruto es alimento de animales, en particular de aves. El fruto es utilizado como carnada para pescar. El tallo se usa en ebanistería fina y para la construcción.
 Medicinal: El látex de la planta se toma en ayuno para purificar la sangre, también se lo utiliza para eliminar parásitos intestinales como lombrices, puede ser solo o con aguardiente. El látex también es usado como purgante para tratar infecciones de la bilis y el dolor causa por la picadura de conga u hormigas, este látex además tiene uso veterinario.

Myrcia sp., el tallo puede usarse como larguero en la construcción de viviendas, y como alimentación de la población y animales de la zona.

Ficus sp.: el tallo de estas especies se puede utilizar como combustible, tiene uso material: el tallo es usado en la elaboración de muebles y la construcción de viviendas, como tablas, postes, pilares, vigas, pisos, soleras y armadura de los techos.

10.5. Valor de uso indirecto de las especies arbóreas

El Bosque siempreverde montano bajo, al igual que todos los ecosistemas del planeta, brindan recursos y beneficios a las poblaciones humanas. Estos beneficios se derivan de los componentes abióticos (agua, nutrientes, luz) y bióticos (plantas, hongos, animales) de los ecosistemas, así como de las interacciones entre ellos, los más importantes son los servicios de regulación.

10.6. Servicios de regulación

Los servicios de regulación del bosque siempreverde montano bajo, son aquellos que regulan las condiciones en las que habitan y en las que llevan a cabo actividades productivas y económicas. A continuación, se describe cada uno de estos servicios:

Especies como: *Faramea sp*, *Myrcia sp*, *Coussarea sp*, *Licaria canella*, *Nectandra sp*, *Ficus sp*, *ceroxylon echinulatum*; contribuyen en el enriquecimiento de la cobertura boscosa, protección de fuentes hídricas, y para la alimentación de la fauna silvestre, por tanto estas especies juegan un papel importante en la reducción de la erosión, ya que, las raíces de los árboles previenen y controlan la erosión y el corrimiento de tierras en las fuertes pendientes ciñendo el suelo, además, se ha demostrado que los bosques ayudan a mantener la fertilidad del suelo ya que los nutrientes absorbidos por las raíces de los árboles son reciclados en las capas superiores del suelo con la caída de las hojas.

Individuos como: *Cordia sp*, *Alchornea Glandulosa*, *Ardisia sp*, *Miconia sp*, *Cordia sp*, se adaptan fácilmente a sitios perturbados, es pionera en la regeneración natural de un bosque, es apta para la recuperación de terrenos degradados porque no requieren de un alto contenido de nutrientes, produce una gran cantidad hojarasca que se degrada lentamente, proporciona sombra y sus frutos son consumidos por muchas especies de vertebrados e invertebrados.

Tabla 5: Parámetros estudiados (Área Basal, Diámetro a la Altura del Pecho, Dominancia Relativa, Densidad Relativa, Índice de Valor de Importancia).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP	AB (m ²)	DnR	DmR	I.V. I
Asteraceae		1.- Pato	20	15,27	0,18	2,41	0,18	2,59
Symplocaceae	Symplocos sp.	2.- Motilon Blanco	25	44,56	1,53	4,83	1,53	6,36
Euphorbiaceae	Tetrorchidium sp.	3.- Coles	25	35,01	0,95	1,61	0,95	2,56
Primulaceae	Cybianthus sp	4.- Carnicero	30	22,28	0,38	3,22	0,38	3,60
Primulaceae	Cybianthus sp	5.- Carnicero	30	21,64	0,36	3,22	0,36	3,58
Lauraceae	Licaria canella	6.- Aguacatillo	20	20,69	0,33	13,70	0,33	14,03
Urticaceae	Cecropia sp.	7.- Guarumo	35	21,00	0,34	5,64	0,34	5,98
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	8.- Quebracha	30	84,35	5,51	8,87	5,51	14,87
Melastomataceae	Miconia sp	9.- Colca Colorada	20	11,14	0,09	1,61	0,09	1,70
Salicaceae	Casearia sylvestris	10.- Willa	20	10,18	0,08	4,03	0,08	4,11
Lauraceae	Licaria canella	11.- Aguacatillo	20	9,86	0,07	13,70	0,07	13,77
Rubiaceae	Coussarea sp	12.- Capuli de Monte	25	10,18	0,08	4,03	0,08	4,11
Lauraceae	Licaria canella	13.- Aguacatillo	20	22,28	0,38	13,70	0,38	14,08
Euphorbiaceae	Sapium sp	14.- Caucho	25	31,83	0,78	2,41	0,78	3,19
Lauraceae	Nectandra sp.	15.- Canelo Amarillo	40	79,57	4,90	9,67	4,90	14,57
Lauraceae	Licaria canella	16.- Aguacatillo	20	19,09	0,28	13,70	0,28	13,98
Symplocaceae	Symplocos sp.	17.- Motilon Blanco	40	60,47	2,83	4,83	2,83	7,66
Urticaceae	Cecropia sp.	18.- Guarumo	30	23,87	0,44	5,64	0,44	6,08
Lauraceae	Licaria canella	19.- Aguacatillo	20	23,23	0,41	13,70	0,41	14,11
Lauraceae	Licaria canella	20.- Aguacatillo	30	21,00	0,34	13,70	0,34	14,04
Urticaceae	Cecropia sp.	21.- Guarumo	35	27,05	0,56	5,64	0,56	6,2
Lauraceae	Nectandra sp.	22.- Canelo Amarillo	30	28,64	0,63	9,67	0,63	10,3
Lauraceae	Nectandra sp.	23.- Canelo Amarillo	30	21,32	0,35	9,67	0,35	10,02
Urticaceae	Cecropia sp.	24.- Guarumo	30	23,87	0,44	5,64	0,44	6,08
Primulaceae	Ardisia sp.	25.- Samil Colorado	25	28,64	0,63	5,64	0,34	5,98
Lecythidaceae	Eschweilera sp	26.- Cuero de Vaca	20	11,14	0,09	2,41	0,09	2,5
Lecythidaceae	Eschweilera sp	27.- Cuero de Vaca	20	22,28	0,38	2,41	0,38	2,79
Primulaceae	Cybianthus sp	28.- Carnicero	25	25,46	0,50	3,22	0,50	3,72
Lauraceae	Licaria canella	29.- Aguacatillo	20	17,50	0,23	13,70	0,23	13,93
Boraginaceae	Cordia sp.	30.- Canelo Negro	35	22,28	0,38	0,80	0,38	1,18
Lauraceae	Licaria canella	31.- Aguacatillo	35	21,64	0,36	13,70	0,36	14,06
Asteraceae		32.- Pato	25	10,18	0,08	2,41	0,08	2,49
Rubiaceae	Coussarea sp	33.- Capuli de Monte	25	47,74	1,76	4,03	1,76	5,79
Myrtaceae	Myrcia sp.	34.- Arrayan Blanco	30	10,18	0,08	2,41	0,08	2,49
Rubiaceae	Faramea sp.	35.- Arrayan Colorado	30	10,82	0,09	1,61	0,09	1,70
Rubiaceae	Coussarea sp	36.- Capuli de Monte	35	57,29	2,54	4,03	2,54	6,57
Symplocaceae	Symplocos sp.	37.- Motilon Blanco	25	14,00	0,15	4,83	0,15	4,98
Lauraceae	Licaria canella	38.- Aguacatillo	20	28,64	0,63	13,70	0,63	14,33
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	39.- Quebracha	35	17,82	0,24	8,87	0,24	9,11
Urticaceae	Cecropia sp	40.- Guarumo	30	25,46	0,50	5,64	0,50	6,14
Lauraceae	Nectandra sp.	41.- Canelo Amarillo	25	61,11	2,89	9,67	2,89	12,56
Primulaceae	Ardisia sp.	42.- Samil Colorado	25	25,46	0,50	5,64	0,34	5,98
Staphyleaceae	Turpinia occidentali	43.- Loromicuno	20	63,66	3,14	3,22	3,14	6,36
Salicaceae	Casearia sylvestris	44.- Willa	25	14,64	0,16	4,03	0,16	4,19
Salicaceae	Casearia sylvestris	45.- Willa	25	19,73	0,30	4,03	0,30	4,33
Arecaceae	Ceroxylon echinulatum	46.- Palma	15	79,57	4,90	1,61	4,90	6,51
Moraceae	Ficus sp.	47.- Matapalo	20	60,47	2,83	4,83	2,83	7,66
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	48.- Quebracha	25	54,11	2,26	8,87	2,26	11,13
Lauraceae	Licaria canella	49.- Aguacatillo	20	20,69	0,33	13,70	0,33	14,03
Salicaceae	Casearia sylvestris	50.- Willa	35	22,59	0,39	4,03	0,39	4,42
Lauraceae	Nectandra sp.	51.- Canelo Amarillo	20	19,73	0,30	9,67	0,30	9,97
Lauraceae	Licaria canella	52.- Aguacatillo	20	31,83	0,78	13,70	0,78	14,48
Primulaceae	Ardisia sp.	53.- Samil Colorado	20	38,19	1,13	5,64	0,34	5,98
Melastomataceae	Miconia sp	54.- Colca Blanca	25	20,69	0,33	1,61	0,33	1,94
Rubiaceae		55.- Mullo	20	17,50	0,23	0,80	0,23	1,03
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	56.- Quebracha	20	28,01	0,60	8,87	0,60	9,47
Lauraceae	Licaria canella	57.- Aguacatillo	20	19,09	0,28	13,70	0,28	13,98
Lauraceae	Nectandra sp.	58.- Canelo Amarillo	30	23,87	0,44	9,67	0,44	10,11
Chloranthaceae	Hedyosmum sp.	59.- Tarqui	35	23,87	0,44	1,61	0,44	2,05
Primulaceae	Ardisia sp.	60.- Samil Colorado	30	22,28	0,38	5,64	0,34	5,98
Asteraceae		61.- Pato	25	19,09	0,28	2,41	0,28	2,69
Lauraceae	Nectandra sp.	62.- Canelo Amarillo	25	20,69	0,33	9,67	0,33	10
Lauraceae	Licaria canella	63.- Aguacatillo	20	31,83	0,78	13,70	0,78	14,48
Lauraceae	Nectandra sp.	64.- Canelo Amarillo	25	19,09	0,28	9,67	0,28	9,95
Myrtaceae	Myrcia sp.	65.- Arrayan Blanco	30	52,52	2,13	2,41	2,13	4,54
Moraceae	Ficus sp.	66.- Matapalo	30	54,11	2,26	4,83	2,26	7,09

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP	AB (m ²)	DnR	DmR	I.V. I
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	67.- Quebracha	20	79,57	4,90	8,87	4,90	13,77
Primulaceae	Ardisia sp.	68.- Samil Colorado	15	31,83	0,78	5,64	0,34	5,98
Meliaceae	Guarea kunthiana	69.- Guabolon	20	63,66	3,14	0,80	3,14	3,94
Primulaceae	Ardisia sp.	70.- Samil Colorado	25	20,69	0,33	4,83	0,33	5,16
Lauraceae	Licaria canella	71.- Aguacatillo	20	22,28	0,38	13,70	0,38	14,08
Moraceae	Ficus dulcicaria	72.- Locma	30	79,57	4,90	0,80	4,90	5,7
Rubiaceae	Faramea sp.	73.- Arrayan Colorado	25	20,69	0,33	1,61	0,33	1,94
Euphorbiaceae	Hieronyma macrocarpa	74.- Motilon Colorado	25	41,38	1,32	0,80	1,32	2,12
Symplocaceae	Symplocos sp.	75.- Motilon Blanco	25	31,83	0,78	4,83	0,78	5,61
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	76.- Quebracha	30	79,57	4,90	8,87	4,90	13,77
Moraceae	Ficus sp.	77.- Matapalo	30	24,50	0,46	4,83	0,46	5,29
Arecaceae	Ceroxylon echinulatum	78.- Palma	30	47,74	1,76	1,61	1,76	3,37
Primulaceae	Cybianthus sp	79.- Carnicero	20	41,38	1,32	3,22	1,32	4,54
Lauraceae	Nectandra sp	80.- Canelo Amarillo	25	73,21	4,15	9,67	4,15	13,82
Salicaceae	Casearia sylvestris	81.- Willa	30	17,50	0,23	4,03	0,23	4,26
Euphorbiaceae		82.- Ostiguilla	35	70,02	3,80	0,80	3,80	4,6
Lecythidaceae	Eschweilera sp	83.- Cuero de Vaca	35	31,83	0,78	2,41	0,78	3,19
Rubiaceae	Coussarea sp	84.- Capuli de Monte	30	23,87	0,44	4,03	0,44	4,47
Lauraceae	Licaria canella	85.- Aguacatillo	20	12,73	0,12	13,70	0,12	13,82
Lauraceae	Nectandra sp.	86.- Canelo Amarillo	30	17,50	0,23	9,67	0,23	9,9
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	87.- Quebracha	25	63,66	3,14	8,87	3,14	12,01
Lauraceae	Licaria canella	88.- Aguacatillo	20	27,05	0,56	13,70	0,56	14,26
Moraceae	Ficus sp.	89.- Matapalo	30	39,78	1,22	4,83	1,22	6,05
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	90.- Quebracha	20	63,66	3,14	8,87	3,14	12,01
Urticaceae	Cecropia sp.	91.- Guarumo	20	38,19	1,13	5,64	1,13	6,77
Lauraceae	Nectandra sp.	92.- Canelo Amarillo	25	15,91	0,19	9,67	0,19	9,86
Myrtaceae	Myrcia sp.	93.- Arrayan Blanco	25	9,54	0,07	2,41	0,07	2,48
Moraceae	Ficus sp.	94.- Matapalo	30	22,28	0,38	4,83	0,38	5,21
Asteraceae	Critoniopsis sp	95.- Pullucushmi	35	17,50	0,23	1,61	0,23	1,84
Euphorbiaceae	Tetrorchidium sp.	96.- Coles	35	12,73	0,12	1,61	0,12	1,73
Urticaceae	Cecropia sp.	97.- Guarumo	30	28,01	0,60	5,64	0,60	6,24

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Altura (m)	DAP	AB (m ²)	DnR	DmR	I.V. I
Asteraceae	Critoniopsis sp	98.- Pullucushmi	25	19,09	0,28	1,61	0,28	1,89
Boraginaceae	Cordia sp.	99.- Platuquiro	25	23,87	0,44	1,61	0,44	2,05
Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	100.- Manzano	30	25,46	0,50	1,61	0,50	2,11
Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	101.- Manzano	30	20,69	0,33	1,61	0,33	1,94
Primulaceae	Ardisia sp.	102.- Samil Colorado	35	23,87	0,44	4,83	0,44	5,27
Lauraceae	Licaria canella	103.- Aguacatillo	20	35,01	0,95	7,73	0,95	8,68
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	104.- Quebracha	20	95,49	7,06	8,87	7,06	15,93
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	105.- Quebracha	20	95,49	7,06	8,87	7,06	15,93
Chloranthaceae	Hedyosmum sp.	106.- Tarqui	20	25,46	0,50	1,61	0,50	2,11
Araliaceae	Oreopanax sp.	107.- Frutipan	15	12,73	0,12	1,61	0,12	1,73
Boraginaceae	Cordia sp.	108.- Platuquiro	15	27,05	0,56	1,61	0,56	2,17
Elaeocarpaceae	Sloanea sp	109.- Quebracha	20	15,91	0,19	8,87	0,19	9,06
Lauraceae	Nectandra sp.	110.- Canelo Amarillo	20	12,73	0,12	9,67	0,12	9,79
Moraceae	Ficus sp.	111.- Matapalo	25	63,66	3,14	4,83	3,14	7,97
Melastomataceae	Miconia sp	112.- Colca Colorada	30	20,69	0,33	1,61	0,33	1,94
Staphyleaceae	Turpinia occidentali	113.- Loromicuno	15	9,54	0,07	3,22	0,07	3,29
Rubiaceae		114.- Vidrio	20	23,87	0,44	0,80	0,44	1,24
Rubiaceae	Coussarea sp	115.- Capuli de Monte	15	17,50	0,23	4,03	0,23	4,26
Staphyleaceae	Turpinia occidentali	116.- Loromicuno	20	20,69	0,33	3,22	0,33	3,55
Urticaceae	Cecropia sp.	117.- Guarumo	25	23,87	0,44	5,64	0,44	6,08
Araliaceae	Oreopanax sp.	118.- Frutipan	25	17,50	0,23	1,61	0,23	1,84
Euphorbiaceae	Sapium sp	119.- Caucho	35	31,83	0,78	2,41	0,78	3,19
Moraceae	Ficus tonduzii	120.- Jiguiron	15	28,64	0,63	0,80	0,63	1,43
Symplocaceae	Symplocos sp.	121.- Motilon Blanco	35	25,46	0,50	4,83	0,50	5,33
Melastomataceae	Miconia sp	122.- Colca Blanca	25	27,05	0,56	1,61	0,56	2,17
Euphorbiaceae	Sapium sp	123.- Caucho	25	28,64	0,63	2,41	0,63	3,04
Staphyleaceae	Turpinia occidentali	124.- Loromicuno	15	20,69	0,33	3,22	0,33	3,55

Elaborado: Raúl Lagla

Tabla 6: Cálculo del Índice de Simpson

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº	AR	AR ²
Meliaceae	Guarea kunthiana	1.- Guabolón	1	0,0080	0,000064
Asteraceae		2.- Pato	3	0,0241	0,000585
Elaeocarpaceae	Sloanea sp.	3.- Quebracha	11	0,0887	0,007869
Lauraceae	Licaria canella	4.- Aguacatillo	17	0,1370	0,018795
Rubiaceae	Faramea sp.	5.- Arrayan colorado	2	0,0161	0,000260
Melastomataceae	Miconia sp.	6.- Colca colorada	2	0,0161	0,000260
Urticaceae	Cecropia sp.	7.- Guarumo	7	0,0564	0,003186
Rubiaceae	Coussarea sp	8.- Capulí de monte	5	0,0403	0,001625
Chloranthaceae	Hedyosmum sp.	9.- Tarqui	2	0,0161	0,000260
Melastomataceae	Miconia sp	10.- Colca Blanca	2	0,0161	0,000260
Euphorbiaceae	Alchornea glandulosa	11.- Manzano	2	0,0161	0,000260
Staphyleaceae	Turpinia occidentali,	12.- Loromicuno	4	0,0322	0,001040
Moraceae	Ficus sp.	13.- Matapalo	6	0,0483	0,002341
Primulaceae	Ardisia sp.	14.- Samil Colorado	7	0,0564	0,003186
Arecaceae	Ceroxylon echinulatum	15.- Palma	2	0,0161	0,000260
Asteraceae	Critoniopsis sp.	16.- Pullucushmi	2	0,0161	0,000260
Euphorbiaceae	Hieronyma macrocarpa	17.- Motilón Colorado	1	0,0080	0,000064
Symplocaceae	Symplocos sp,	18.- Motilón Blanco	6	0,0483	0,002341
Euphorbiaceae	Sapium sp.	19.- Caucho	3	0,0241	0,000585
Boraginaceae	Cordia sp.	20.- Platuquiro	2	0,0161	0,000260
Lecythydaceae	Eschweilera sp.	21.- Cuero de Vaca	3	0,0241	0,0005853
Primulaceae	Cybianthus sp	22.- Carnicero	4	0,0322	0,0010405
Salicaceae,	Casearia Sylvestris	23.- Willa	5	0,0403	0,0016259
Lauraceae	Nectandra sp.	24.- Canelo Amarillo	12	0,0967	0,0093652
Boraginaceae	Cordia sp	25.- Canelo Negro	1	0,0080	0,000064
Myrtaceae	Myrcia sp.	26.- Arrayan Blanco	3	0,0241	0,000585
Rubiaceae		27.- Mullo	1	0,0080	0,000064
Moraceae	Ficus dulciaria	28.- Locma	1	0,0080	0,000064
Euphorbiaceae	Tetrorchidium sp	29.- Coles	2	0,0161	0,000260
Araliaceae	Oreopanax sp.	30.- Frutipan	2	0,0161	0,000260
Moraceae	Ficus tonduzii	31.- Jiguirón	1	0,0080	0,000064
Euphorbiaceae		32.-Ostiguilla	1	0,0080	0,000064
Rubiaceae		33.- Vidrio	1	0,0080	0,000064
Total			124	1	0,057

Elaborado por: Raúl Lagla

Índice de Simpson: $1 - 0,0571 = 0,94$

Las diferentes especies y familias muestran variación, en cuanto a repeticiones de las mimas. Según la tabla de valores de este índice, nos menciona que en el área de estudio hay una diversidad baja, con los datos obtenidos, se matiza la completa uniformidad en la comunidad.

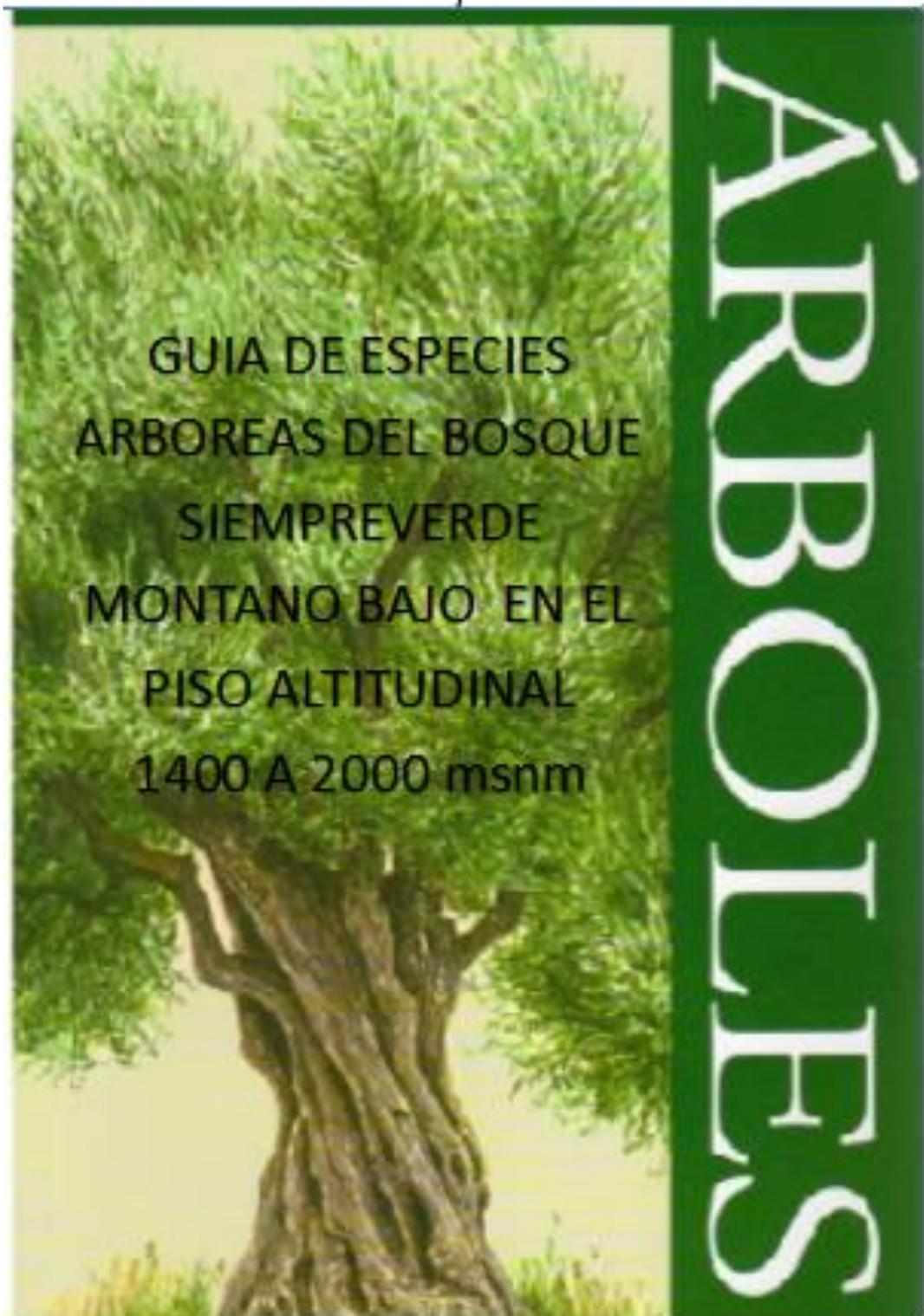
10.10.PROPUESTA

10.10.1. Guía de Especies

Las guías siempre son un material útil en la educación superior, adquieren cada vez mayor significación y funcionalidad; son un recurso muy importante pues tiene la finalidad de describir las variedades de especies que se desarrolla en el lugar ya que los arboles contribuyen significativamente a mantener la integridad física de los ecosistemas.

Por tal motivo se realiza la presente, este documento reúne información de las especies del bosque siempre verde montano bajo en su piso altitudinal comprendido desde 1400 a 2000 msnm, haciendo énfasis en la importancia de sus usos y utilidades.

Se expone la fundamentación teórica sacada de diversas fuentes bibliográficas, así como imágenes que identifican rápidamente las características de cada especie, generando así un material útil para el planteamiento de futuros proyectos y trabajos a implementar que tengan estrecha relación con la identificación de las especies y el cuidado, control, avance en los estudios del ecosistema frágil como lo es los bosques montanos.



10.10.2. Objetivos de la guía

- Describir las principales características de las especies identificadas en la parcela trazada en el bosque siempreverde montano bajo en el piso altitudinal 1400 a 2000 msnm.
- Establecer los principales usos y funciones de cada una de las especies.

10.10.3. Descripción de la guía

Este documento detalla cada una de las características de cada uno de los individuos encontrados en la parcela trazada en el bosque siempreverde montano bajo en el piso altitudinal 1400 a 2000 msnm.

La guía presenta a las 29 especies con sus respectivos nombres científicos y su familia, cada uno de los individuos encontrados están ordenados alfabéticamente, según el nombre común, dado por la persona guía en las visitas al área de estudio, junto a cada descripción se encuentra con su fotografía de la cada especie, las cuales permiten una mejor apreciación de las mismas.

Cada de individuo identificado se describen a continuación en base al catálogo virtual de flora de la Universidad de Oriente y la enciclopedia de plantas útiles del Ecuador, incluyendo su respectiva fotografía tomada por la persona que realizo la investigación:



Aguacatillo

Nombre Científico: Licaria canella

Familia: Lauracea

Descripción: Las hojas alternas, raramente opuestas, enteras, glabras en el haz, glabras o pubescentes en el envés, pinnatinervias.

Sus inflorescencias axilares, paniculadas o capitadas; los tépalos generalmente iguales, con tres estambres, las anteras exerta. El fruto es una baya con una cúpula subyacente de borde doble.

Uso: la madera se emplea en la fabricación de embarcaciones, construcciones pesadas y muebles.

Función: restauración ecológica.



Arrayan Blanco

Nombre Científico: Myrcia sp.

Familia: Myrtaceae

Descripción: Sus inflorescencias paniculadas, con frecuencia el eje central con ramificaciones compuestas y opuestas, fruto una baya coronada por los lobos del cáliz; embrión con los cotiledones foliáceos, contortuplicados, la radícula alargada.

Uso: La madera es usada en elaboración de cabos de herramientas, postes; Las hojas se usan para aliviar el dolor de muelas.

Función: restauración ecológica.



Arrayan Colorado

Nombre Científico: Faramaea sp

Familia: Rubiaceae

Descripción: sus hojas simples y alternas. Las flores, de color blanco, surgen en panículas. El fruto es una baya globosa verde a negruzca, de menos de 1 cm de diámetro, consumida por aves y mamíferos que se encargan de dispersar las semillas.

Uso: La madera se emplea en la fabricación de cabos y cercas.

Función: restauración ecológica.



Canelo Amarillo

Nombre Científico: Nectandra sp.

Familia: Lauracea

Descripción: sus hojas alternas, enteras, glabras o con pubescencia variada. Las inflorescencias axilares o pseudoterminales, mayormente algo pubescentes, las flores son pequeñas.

El fruto es una baya asentada sobre una cúpula poco profunda.

Uso: usada en la construcción rural y civil.

Función: captura de CO2.



Canelo Negro

Nombre Científico: Cordia sp.

Familia: Boraginaceae

Descripción: sus hojas enteras o serradas, pecioladas. Inflorescencias cimosas, paniculadas o a veces en capítulos o espigadas, terminales, axilares o internodales. Fruto con el cáliz persistente

Uso: produce aceites, su madera se utiliza como leña.

Función: restauración ecológica.



Capulí de monte

Nombre Científico: Coussarea sp.

Familia: Rubiaceae

Descripción: sus hojas opuestas, enteras, con domacios o sin éstos; nervadura no lineolada. Inflorescencias terminales, cimosas, reducidas a flores solitarias, sésiles o pedunculadas, bracteadas o ebracteadas. Flores sésiles o pediceladas, distilas o posiblemente a veces homostilas, fragantes, frecuentemente nocturnas; limbo calicino lobado, sin calicofilos; corola hipocraterimorfa, blanca, generalmente. Frutos en bayas, subglobosas a elipsoidales, carnosas

Uso: la infusión de las hojas estimula el apetito

Función: contribuyen al enriquecimiento de la cobertura boscosa.



Carnicero

Nombre Científico: *Cybianthus* sp.

Familia: Primulaceae

Descripción: Sus hojas pseudoverticiladas, elípticas, oblongas u oblanceoladas, ápice agudo o subacuminado, mucronado, base largamente atenuada. Inflorescencias en estaminadas panículas columnares pinnadas. Frutos globosos, anaranjados a anaranjado-rojizo brillantes, prominentemente negro-punteados

Uso: La madera se utiliza como leña y fines comerciales.

Función: Restauración biológica



Caucho

Nombre Científico: *Sapium* sp.

Familia: Euphorbiaceae

Descripción: Sus hojas alternas, simples, enteras o dentadas, pinnatinervias; pecíolos a menudo con glándulas apareadas.

Las inflorescencias en espigas estaminadas, flores pistiladas sésiles, sépalos connados, Frutos capsulares; semillas carnosas, ecarunculadas.

Uso: El latex de esta especie se utiliza como jabon y cebo.

Función: Captura de CO₂.



Colca Blanca y Colorada

Nombre Científico: Miconia sp.

Familia: Melastomataceae

Descripción: Sus hojas simples, compuestas, de margen entero y envés con pubescencia café, con nervaduras principales que se extienden desde la base de la lámina hasta el ápice. Flores: dispuestas en panículas terminales, con cinco pétalos blancos, filamentos blancos, los frutos: bayas verdes cuando están inmaduras y negras al madurar, con numerosas semillas.

Uso: La madera se utiliza en la construcción y las hojas se usan en infusiones medicinales

Función: Restauración Ecológica.



Coles

Nombre Científico: Tetrochidium sp

Familia: Euphorbiaceae

Descripción: Sus hojas simples, alternas, en algunos casos son elípticas, con el ápice acuminado, bordes enteros y base redondeada: Estipulas deciduas o persistentes.

Uso: El látex se lo utiliza para combatir diversos parásitos.

Función: Recuperación de la cobertura boscosa.



Cuero de Vaca

Nombre Científico: Eschweilera sp

Familia: Lecythidaceae

Descripción: Son árboles de diferentes tamaños hojas simples y alternas. Sus frutos son pixidios globosos, con una tapa que se desprende y deja caer las semillas al suelo.

Uso: Este árbol se los utiliza como postes por su estabilidad.

Función: Estabilización del suelo



Frutipan

Nombre Científico: Oreopanax sp.

Familia: Araliaceae

Descripción: Sus hojas enteras, palmatilobadas o palmaticompuestas; pecioladas, no liguladas. Inflorescencia frecuentemente grande, paniculada o simple-racemosa; flores sésiles, hermafroditas. Fruto globoso o elipsoide; semillas en igual o menor número que lóculos, endosperma ruminado o raramente liso.

Uso: Los animales utilizan a esta especie como refugio.

Función: Estabilización del suelo



Guabolon

Nombre Científico: *Guarea kunthiana*

Familia: Meliaceae

Descripción: Sus hojas son pinnadas, con 4 a 6 pares de folíolos, con un folíolo final. Las flores se dan en inflorescencias sueltas, cada flor, pequeña, con 4 a 5 pétalos amarillentos. El fruto es una cápsula terca pentavalvada, con muchas semillas, cada una rodeada de un arilo rosa amarillento.

Uso: Las hojas se utilizan para tratar quemaduras.

Función: Estabilización del suelo.



Guarumo

Nombre Científico: *Cecropia* sp

Familia: Urticaceae

Descripción: Sus hojas peltadas, ligera a profundamente palmatilobadas; pecíolos teretes y acostillados, con pulvínulo grande en la base. Inflorescencias en espigas densas y carnosas, umbeladas en el ápice de los pedúnculos y envueltas por una espata decidua.

Uso: Esta especie se la utiliza como fuente medicinal y madera.

Función: Restauración ecológica.



Jiguiron

Nombre Científico: Ficus tonduzii

Familia: Moraceae

Descripción: Una de las características de las especies de este género es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta. Pero el más característico es el tipo muy particular de inflorescencia que se parece más a un fruto que a unas flores habituales.

Uso: La madera se emplea en la fabricación de diversos materiales.

Función: Restauración ecológica.



Locma

Nombre Científico: Ficus dulciaria

Familia: Moraceae

Descripción: Una de las características de las especies de este género es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta. Pero el más característico es el tipo muy particular de inflorescencia que se parece más a un fruto que a unas flores habituales.

Uso: La madera se utiliza para la construcción.

Función: Captura de CO2.



Loromicuno

Nombre Científico: *Turpinia occidentalis*

Familia: Staphyleaceae

Descripción:

Son árboles glabros, ramas teretes y hojas con estípulas deciduas, imparipinnadas, con una línea interpeciolar notoria, base redondeada y ápice agudo a redondeado, estípulas carnosas y cortas. Inflorescencia en panícula terminal, flores blancas. Fruto en baya, morada al madurar, globosos

Uso: La madera se emplea en la construcción.

Función: Estabilización del suelo.



Manzano

Nombre Científico: *Alchornea glandulosa*

Familia: Euphorbiaceae

Descripción: Tiene raíces tablares; corteza parda clara, estriada, y el ritidoma joven amarillento y vetas naranja, con exudados incoloros. Sus Hojas son simples alternadas, margen aserrado, envés con pelos estrellados, glándulas y estípulas libres; ramillas e inflorescencias pubérulas, verdosas.

Uso: La madera se emplea para la construcción de cercas.

Función: Restauración ecológica



Matapalo

Nombre Científico: Ficus sp.

Familia: Moraceae

Descripción: Una de las características de las especies de este género es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta. Pero el más característico es el tipo muy particular de inflorescencia que se parece más a un fruto que a unas flores habituales.

Uso: Sus frutos sirven de alimento para algunos animales.

Función: Restauración ecológica.



Motilon Blanco

Nombre Científico: Symplocos sp.

Familia: Symplocaceae

Descripción: Son árboles y arbustos perennes con hojas alternas, coriáceas o herbáceas, pecioladas y enteras. Son hermafroditas con sus flores agrupadas en inflorescencias o solitarias, en racimos y en panículas. El fruto es una drupa con 2-5 semillas.

Uso: La madera tiene diversos usos.

Función: Restauración ecológica.



Motilon Colorado

Nombre Científico: *Hieronyma macrocarpa*

Familia: Euphorbiaceae

Descripción: Tiene un fuste ocasionalmente ramificado a baja altura, corteza pardo rojizo y tiene gambas. Posee hojas simples, alternas o seguidas, rojas cuando mueren, y tricomas apuñados en el haz, también estípulas foliáceas o hojosas. Cuenta con frutos tipo drupa de 4 mm de largo. Sus flores son de color crema.

Uso: La madera se emplea en la construcción.

Función: Restauración ecológica



Palma

Nombre Científico: *Ceroxylon echinulatum*

Familia: Arecaceae

Descripción: Tiene un tallo solitario, que alcanza los 10-25 m de altura, y con 20-30 cm de diámetro, generalmente gris, más raramente blanco con cicatrices negras de las hojas. Las hojas son de 4,5 m de largo; con 75-90 pinnas en cada lado, insertas regularmente en un plano, colgantes. Las inflorescencias son erectas a arqueadas. El fruto es globoso finamente verrugoso, verde, volviéndose de color naranja-rojo en la madure

Uso: Sus hojas son de uso ornamental.

Función: Captura de CO₂.



Platuquiro

Nombre Científico: Cordia sp.

Familia: Boraginaceae

Descripción: Hojas enteras o serradas, pecioladas. Inflorescencias cimosas, paniculadas, flores bisexuales distilas u homostilas o unisexuales con estambres o gineceo reducido. Fruto con el cáliz persistente, drupáceo o seco; semilla

Uso: La madera se emplea en la carpintería

Función: Regeneración boscosa.



Pulluchmi

Nombre Científico: Critoniopsis sp.

Familia: Asteraceae

Descripción: Es un árbol de los bosques montanos, presenta frecuentemente en su ápice la dicotomía de una rama, sus flores blancas, rojas, hojas levemente dentadas y en punta.

Uso: La madera se emplea en la carpintería.

Función: Restauración ecológica.



Quebracha

Nombre Científico: Sloanea sp.

Familia: Elaeocarpaceae

Descripción: Las hojas con nervaduras pinnada; y muy reticuladas. Peciolos con doble pulvinulos engrosados, flexionados hacia el ápice del peciolo, laminas glabras, borden dentado. Inflorescencias dicasios o racimos axilares, estambres insertos en la superficie del receptáculo, conectivo frecuentemente extendido más allá de las tecas.

Uso: La madera se emplea en la carpintería y como leña.

Función: Estabilidad del suelo.



Samil Colorado

Nombre Científico: Ardisia sp.

Familia: Primulaceae

Descripción: Hojas pecioladas o sésiles. Perianto de prefloración imbricada o quincuncial; sépalos y pétalos apenas connados; estambres incluidos, los filamentos libres de la corola y entre sí, dehiscencia introrsa por poros apicales o subapicales, o por hendiduras longitudinales; ovario ovoide, estilo alargado, normalmente exerto en la antesis, estigma punctiforme, placenta basal, óvulos pocos a numerosos, pluriseriados.

Uso: La madera se emplea en la carpintería.

Función: Retenedor hídrico.



Tarqui

Nombre Científico: *Hedyosmum* sp.

Familia: Chloranthaceae,

Descripción: Sus hojas son oblongadas, elípticas en ocasiones oblanceoladas, de aspecto lustroso por el haz y de color claro por el envés. Las flores y sus frutos se presentan en fascículos.

Uso: La madera se emplea en la fabricación de cercas y vigas.

Función: Restauración ecológica.



Willa

Nombre Científico: *Casearia sylvestris*

Familia: Salicaceae

Descripción: Las hojas son simples, alternas, de ápice acuminado y margen dentado; por el envés el nervio es pronunciado. La inflorescencia es en umbella axilar de flores pequeñas amarilla. Las flores se presentan en racimos de formato, que surgen en las ramas y las hojas axilares porciones, aparecen sus pequeños frutos verde, redondo.

Uso: La madera se emplea en la fabricación de cercas y vigas.

Función: Restauración ecológica.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)

Mediante la identificación pertinente de cada una de las especies se determinó los siguientes impactos que cada una de las mismas produce a los siguientes campos:

Técnico

Al llevar a cabo la identificación de las especies arbóreas del lugar se obtendrá más información sobre la composición florística de la provincia, para acciones a futuro, como planes de manejo, estudios de impactos ambientales y manejo de ecosistemas, generando un mejoramiento ecológico y productivo.

Social

Mediante el recorrido del lugar de estudio y sus diferentes áreas, se establece que en el lugar, con la identificación de las especies, se puede generar un mejor manejo y uso de las mismas, así como el aprovechamiento de diversos factores y componentes del ecosistema generando un bien económico-social.

Ambiental

Con la identificación de las especies, el proyecto ayuda a la conservación, preservación de las mismas, determinando, el valor de uso de cada una, generando así un mejoramiento en la regulación del clima, protección de fuentes hídricas, almacenamiento del carbono, y como fuente de alimento de la fauna silvestre, al proteger y conservar las especies el ámbito más importante, es la protección y control de la erosión del suelo, regulación de la fertilidad del suelo.

12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 7: Presupuesto para la propuesta del proyecto

Gastos			
Partida	Costo Unitario	Número de Unidades	Costo Total
Equipos			
Computadora	300,00	1	300,00
Cámara	400,00	1	400,00
Materiales y Suministros			
Lápices	0,25	3	0,75
Libreta de Campo	0,50	3	1,50
Pilas	2,00	4	8,00
Marcador Indeleble	1,50	3	4,50
Alcohol Industrial	10,00	1	10,00
Cinta de Marcaje	4,50	2	9,00
Fundas Quintaleras	0,20	5	1,00
Podadora Manual	10,00	1	10,00
Periódico por Libras	0,30	5	1,50
Gastos Operacionales			
Transporte	20,00	6	120,00
Persona Guía	30,00	6	180,00
Alimentación	10,00	6	60,00
Material Bibliográfico, Focopias			
Impresiones	0,20	400	80,00
Copias	0,02	500	10,00
Anillados	2,00	10	20,00
Sub Total			1216,25
IVA 14 %			170,275
Total			1386,525

Elaborado por: Raúl Lagla

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- En la parcela número tres, se identificó 29 especies de las cuales; *Licaria cf*, *Nectandra sp*, y *Sloanea sp*, son las abundantes; 19 familias de las cuales: *Euphorbiaceae*, *Rubiaceae*, son las más dominantes; mediante el cálculo del Índice de Simpson, se constató que el área de estudio posee una diversidad baja, destacando la completa uniformidad en la comunidad.
- El bosque siempreverde montano, ofrece bienes y servicios ambientales que son de beneficio para el hombre, la naturaleza, ayudando a la conservación del ambiente, regulando el clima, el ciclo hidrológico, purificando el aire.
- La correcta identificación de cada individuo de la parcela número tres permitió la elaboración de la guía de especies, siendo un factor importante la visita al herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, ya que en este lugar se confirmó, rectificó el nombre de cada una de las especies y sus respectivas familias, utilizando como material de complemento los registros fotográficos tomados en el área de estudio.

13.2.Recomendaciones

- Establecer un estudio de impacto ambiental que refleje el estado actual de este ecosistema, ayudado a su vez con los sistemas de monitoreos continuos por todo este ecosistema, para un control de su cobertura vegetal
- Llevar un control sobre los sistemas agroforestales y silvopastoriles del sector, analizando su impacto y su avance.
- Difundir la información recolectada en las diferentes áreas de estudio (parcelas), en las diversas entidades gubernamentales y educativas, generando así el cuidado e implementación de proyectos de conservación de dichas especies

14. BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, BD. 2010. Prospección de árboles de uso múltiple para el manejo sostenible de la tierra en microcuenca del río Chimborazo. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. 117 p.

BALSLEV, H. & B. OELLGAARD. 2002. Mapa de la vegetación del sur de Ecuador. Pp. 51-64 En: Aguirre, Z., Madsen, J.E., Cotton, E. & H. Balslev (eds.). Botánica Autoecuatoriana. Abya Yala, Quito.

BORJA, C. & S. LASSO. 1990. Plantas nativas para reforestación en el Ecuador. Fundación Natura. Quito. 54 p.

BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 1992. Programa de reforestación en áreas marginales de la sierra ecuatoriana: reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. Quito, EC. 110 p.

BRUCH, Mario y Turcios, Marvin. Guatemala 2003, Vulnerabilidad Socio-Ambiental: Aplicaciones para Guatemala.

CADENAZZI, M.G. 1992. Comparación de distintos métodos de muestreo de la vegetación en campos naturales. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Facultad de Agronomía.

CERÓN, C.E 2003. Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Paredes” QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador 267-291 p.

DAILY, G., S. ALEXANDER, A. EHRLICH, L. GOULDER, J. LUBCHENCO, P. MATSON, H. MOONEY, S. POSTEL, S. SCHNEIDER, D. TILMAN, G. WOODWELL. 1997. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Disponible en: http://www.esa.org/science_resources/issues/FileEnglish/issue2.pdf.

DE GROOT, R. WILSON, M. BOUMANS, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. 41: 393-408.

DE LA TORRE, L.H. 2008. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Quito: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. EC.

FAO/CEE. 1993. Meeting of Experts on Global Forest Resources Assessment (Kotka II). Research Paper No. 469. The Finnish Forest Research Institute. 214 pp.

INEC. 2010. Censo de Población de Vivienda. ([Http://www.inec.gov.ec](http://www.inec.gov.ec)), consultado 20/10/17

LAMPRECH, H, 1990. Silvicultura de los trópicos. Antonio Carrillo Dr. Escchborn; Alemania GTZ. 335p.

LEVÊQUE, C. 1994. Environnement et diversité du vivant. Pocket Sciences, Collection Explora. 127 pp.

LOZANO, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur de Ecuador. Pp. 29-49 En: Aguirre, Z., Madsen, J.E., Cotton, E. & H. Balslev (eds.). Botánica Autoecuatoriana – Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe. Ediciones Abya - Yala, Quito.

LUTEYN, J. 1999. Introduction to the Páramo Ecosystem. In Luteyn, J. (ed.). Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botánica literatura. New York: The New York Botánica Garden Press. USA. 1-39 p.

MALDONADO, Macarena, Santiago de Chile 2012- Valoración Social de los productos forestales no maderables y servicios ecosistémicos, en la localidad con diferente grado de naturalidad en la comuna de Penciahue, región del Maule.

MEJÍA, Elías, Edición 2005, Metodología de la investigación científica.

Ministerio del Ambiente; EcoCiencia; Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. La biodiversidad del Ecuador: Informe 2000. MAE; EcoCiencia; UICN. Quito, Ecuador.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

PALACIOS W., CERÓN C.E., VALENCIA R., SIERRA R. 1999. Las Formaciones Naturales de la Amazonía del Ecuador. En propuesta preliminar de un sistema de clasificación de

vegetación para el Ecuador Continental. Ed. Sierra R. pp. 109 – 119. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia, Quito.

RONDEUX, J. 1993. La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Gembloux, Bélgica, Presses agronomiques. 521 pp.

SALUSSO, MARCO. 2009, Regulación ambiental: los bosques nativos, Edición electrónica disponible en: www.eumed.net/libros/2009b/551/, consultado 18/01/2017.

SÁNCHEZ R. 2003. La Deforestación en el Ecuador, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.

SIERRA, R. (Ed).1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/ GEF-BIRF, y Ecociencia. Editorial Indugraf. Quito- Ecuador. 79-96 p.

ULLOA, C. & PM. Jorgensen. 1995. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador, Ediciones ABYA-YALA. Quito, Ecuador. 38p.

Universidad Católica de Oriente. Catálogo Virtual Ilustrado de la Flora del Oriente Antioqueño (en línea). Consultado el 28/07/2017. Disponible en <http://http://www.uco.edu.co/floraorientiantioquia>.

Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Estudios de Flora (en línea). Consultado 27/11/2016. Disponible en <http://dspace.ups.edu.ec>

VALENCIA, R & PM. Jorgensen. 1989, Ecología Botánica del Bosque Protector Pasochoa. EC. (Informe Técnico del proyecto Estudios Botánicos del Bosque Montano Departamento de Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica del Ecuador). 360-364 p.

VALENCIA, R.; CERÓN C.; PALACIOS, W.& R. SIERRA. 1999. Formaciones vegetales de la sierra del Ecuador. En: Sierra R. (Ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, EC.

VALENCIA, R.; N. PITMAN, S.; LEÓN-YÁNEZ & PM. Jorgensen (eds) 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, EC. 1 489 P.

VÁSCONEZ, P. & P. MENA. 1995. Las Áreas Protegidas con Bosque Montano del Ecuador. Biodiversity and Conservation of Montane Forest. EC. 627-635 p.

15. ANEXOS

15.1. ANEXO 1: Aval de traducción

 <p>Universidad Técnica de Cotopaxi</p>	<p>CENTRO DE IDIOMAS</p>
<p><i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i></p>	
<p>En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del tema de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor: Raúl Alexander Lagla Tospanta cuyo título versa "INVENTARIO FLORISTICO (ARBOREO) EN EL BOSQUE SIEMPREVERDE MONTANO BAJO DE LA COORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, SECTOR LA ESPERANZA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI", lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.</p>	
<p>Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.</p>	
<p>Latacunga, agosto del 2017</p>	
<p>Atentamente,</p>	
<p> Ing. Wilmer Collaguazo Vega DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS C.C. 172241757-1</p>	
 <p>CENTRO DE IDIOMAS</p>	
<p style="text-align: center;">www.utc.edu.ec Av. Emilio Rodríguez s/n Barrio El Ejido / San Felipe Tel: (03) 2252340 - 2252307 - 2252399</p>	

15.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Tutor

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	1711759332			JAIME RENE	LEMA FILALAZA	20/07/1976		CASADO
DISCAPACIDAD	CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				01/01/2008	01/01/2014	01/10/2014	MASCULINO	OB+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2886135	998837914	QUITO	SUCRE	102	FRENTE A EX ANDINATEL	PICHINCHA	QUITO	ZAMBEZA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTODENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTODENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
			jaime.lemma@utc.edu.ec	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
2886135	970255978	MONICA PATRICIA	TUPIZA COBACANGO	TRIGESIMA TERCERA	QUITO	21/10/2014		
INFORMACIÓN BANCARIA				DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE				
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	Nº. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
3016223100	AHORRO	BANCO DEL PICHINCHA	TUPIZA COBACANGO	MONICA TUPIZA	171770887	CONVIVIENTE	ESTUDIANTE	
INFORMACIÓN DE HIJOS				FAMILIARES CON DISCAPACIDAD				
Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARIENTESCO	CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
1752796365	18/01/2007	TAMIA ISNERALDA	LEMA TUPIZA	SIN INSTRUCCIÓN	PADRE			

FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SINESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1005-06-677229	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	LICDO. EN TURISMO ECOLÓGICO		TURISMO - ECOLOGIA			ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1005-14-80049602	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL		EDUCACIÓN AMBIENTAL			ECUADOR
EVENTOS DE CAPACITACIÓN								
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)	EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DUCCIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS	
CURSO	PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE	CEC - EPN	8	APROBACIÓN	27-jun-14	27-jun-14	ECUADOR	
OTROS	CHARLAS ESPECIALIZADAS SOBRE AMBIENTE	FUNDACION HERPETOLÓGICA GUSTAVO ORCES	8	APROBACIÓN	13/06/2013	13/06/2013	ECUADOR	
TALLER	METODOLOGIA DE DISEÑO CURRICULAR POR COMPETENCIAS	ASETEC	8	APROBACIÓN	14/11/2012	14/11/2014	ECUADOR	
FORO	HACIA UNA CIUDAD SUSTENTABLE: INFRAESTRUCTURA ECOLÓGICA	EMAF	16	APROBACIÓN	06/07/2012	07/07/2012	ECUADOR	
CURSO	INFORMÁTICA APLICADA A LA EDUCACIÓN PROYECTOS DE AULA	MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	30	APROBACIÓN	14/02/2011	18/02/2011	ECUADOR	
ENCUENTRO	INTER UNIVERSITARIO DE TURISMO COMUNITARIO	CORPORACION MICROEMPRESARIAL YUNGULLA	16	APROBACIÓN	03/06/2011	30/06/2011	ECUADOR	
CURSO	FORMADOR DE FORMADORES POR COMPETENCIAS LABORALES	ERES LUDIC CONSULTAS	30	APROBACIÓN	26/12/2011	30-dic-11	ECUADOR	
JORNADA	EVALUACION DIFERENCIADA	UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO	8	APROBACIÓN	24/04/2010	24/04/2010	ECUADOR	
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DESIGNACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA		
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI	COORDINACIÓN	COORDINADOR DE CARRERA	PÚBLICA OTRA	01/10/2014		CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	DOCENTE	DOCENTE	PRIVADA	15/09/2014	04/11/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
ENERGY CONSULTING/ GREEN OIL/	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO FLORA COMPONENTE	PRIVADA	01/01/2008	31/09/2014	CONTRATO SERVICIOS		
GREEN OIL	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO FLORA COMPONENTE	PRIVADA	01/01/2012	31/09/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
CORPO YANAPANA S.A	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO FLORA COMPONENTE	PRIVADA	01/01/2014	31/12/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
OPERADORA ORY	CAPACITADOR POR COMPETENCIAS LABORALES	CAPACITADOR	PRIVADA	01/01/2011	31/09/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	COORDINACIÓN	COORDINACIÓN EDUCACIÓN A DISTANCIA	PÚBLICA OTRA	01/01/2016	31/12/2000	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		

FIRMA

15.3. ANEXO 3: Curriculum Vitae del Estudiante

HOJA DE VIDA

NOMBRES Y APELLIDOS: RAÚL ALEXANDER LAGLA TOAPANTA

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1723172431

FECHA DE NACIMIENTO: 20 de julio de 1993

ESTADO CIVIL: Soltero

DIRECCIÓN: Machachi, Barrio La Primavera

TELÉFONO: 2316 – 644; 0984414009

E-MAIL: raulmhalexander@hotmail.es



ESTUDIOS SECUNDARIOS:

Institución educativa:	LICEO PARTICULAR “WILLIAM BLAKE”
Bachillerato de Especialidad:	Químico Biólogo

ESTUDIOS SUPERIORES:

1	Universidad:	Universidad Técnica de Cotopaxi
	Título:	Aún estudiando
2	Otros (especifique) si aun estudia:	Cursando el 10mo semestre de la carrera

TALLERES Y CURSOS

- Congreso Internacional de Medio Ambiente Y Recursos Naturales 2017
- Seminario de Capacitación en Calidad Ambiental 2016
- II Seminario Internacional USO ENERGÉTICO FUENTES ALTERNATIVAS Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2015
- Evento “EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL”

FIRMA: _____

15.4. ANEXO 4: Materiales

Materiales de campo
• Machete
• Podadora aérea
• Podadora manual
• GPS
• Cinta métrica
• Piola
• Cámara fotográfica
• Libreta de Campo
• Lápices
• Esferos
• Fundas plásticas quintaleras
• Cinta de marcaje
• Cartón
• Papel periódico
• Alcohol industrial

Materiales de Laboratorio
• Computadora (Microsoft Word, Excel, Power Point).
• Libros
• Esferos
• Lápices
• Papel periódico
• Cartón
• Tablas Triplex
• Cartulinas Anti ácidas

15.5. ANEXO 5: Fotografías

Trazado de la Parcela (50mx100m)



Delimitación de la parcela parte inferior



Delimitacion de la parcela superior



Marcado del Componente Arbóreo de la parcela



Toma de datos con el GPS



Recolección de muestras



Prensado y secado de las muestras



Montaje de las muestras en las Cartulinas antiácidas

