



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA INGENIERIA DE MEDIO AMBIENTE**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“INVENTARIO FLORISTICO (ARBOREO) EN EL PISO ALTITUDINAL DE  
300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA  
COORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”**

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

Autor:

Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

Tutor:

Mg. Lema Pillalaza Jaime Rene

Latacunga – Ecuador

Septiembre, 2017

## DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA

“Yo **PILATASIG SANGUCHO MAURO DANIEL**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**INVENTARIO (ARBOREO) FLORISTICO EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES**”. 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.

---

Pilatasig Sangucho Mauro Daniel  
C.I.: 0503621930

## **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 **PILATASIG SANGUCHO MAURO DANIEL**, identificado con C.I: **0503621930**, de estado civil **SOLTERO** y con domicilio en la carretera Salcedo Tena Km 1, Barrio Anchilví, Cantón Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **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 en 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 Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- (Octubre 2011- Marzo 2017)

Aprobación HCA.-

Tutor.- Lic. Mg. Jaime René Pillalaza Lema

Tema: **“INVENTARIO FLORISTICO (ARBOREO) EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”.**

**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 cláusula cuarta, 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, a los 24 días del mes de Noviembre del 2016.

---

Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

**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 (ARBOREO) FLORISTICO EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”, de Pilatasig Sangucho Mauro Daniel ,de la carrera de INGENIERIA 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, Septiembre del 2017

Tutor:

---

Mg. Pillalaza Lema Jaime René

## FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ; por cuanto, el postulante:

- Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

Con el título de Proyecto de Investigación **“INVENTARIO (ARBÓREO) FLORÍSTICO EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”**

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al **Acto de Sustentación** en la fecha y hora designado.

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

Latacunga, Septiembre del 2017.

Para constancia firman:

---

**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:** Andrade José  
**CC:** 0502524481

---

**Lector 2**

**Nombre:** Ballesteros Isabel  
**CC:** 1757168610

---

**Lector 3**

**Nombre:** Chasi Paolo  
**CC:** 0502409725

## AGRADECIMIENTO

*Expreso mi más sincero agradecimiento a todos quienes me incentivaron para el cumplimiento de esta tarea, en especial a mi padre, madre y hermano quienes inculcaron desde un principio valores y deseos de superación.*

*También quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, a la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente y a sus docentes por impartir sus conocimientos y experiencias laborales e inculcar valores, sabiduría para mi formación como profesional.*

## DEDICATORIA

*Este presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a Dios quien me dio el valor y la fuerza necesaria para seguir adelante y por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis queridos padres Gilberto Pilatasig y Laura Sangucho, por ser la base y el pilar fundamental en mi diario vivir, quienes me han otorgado la vida, educación y consejos además me han demostrado a luchar ante las adversidades y a toda la familia por el incentivo en cuanto a la lucha y por esas hermosas palabras de aliento en este proceso.*

*A todas las personas quienes contribuyeron en mi formación, mil gracias por apoyarme muy constantemente por la cual he conseguido seguir adelante y concluir con éxito mis estudios.*

Mauro Pilatasig

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: “INVENTARIO (ARBÓREO) FLORÍSTICO EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”.**

**Autor:** Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

## RESUMEN

La investigación tiene la finalidad de realizar el inventario Florístico (arbóreo) en el bosque siempre verde piemontano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes en el recinto Los Laureles; comprendiendo en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm, en este lugar se determinó la existencia de variabilidad y diversidad florística con relación a los demás pisos altitudinales, en esta superficie de terreno se trazó una parcela permanente de  $6400\text{ m}^2$ , el área fue limitado con una cuerda seguido con una cinta de marcate para su mejor visibilidad en la vegetación. Adentro de la parcela se midió, documento, recolecto, identifico y se tabulo, todos los individuos con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 10 cm, medido con una cinta métrica para después ser dividido para el valor de Pi ( $\Pi$ ). Esta investigación tiene un papel importante para una toma de decisión en el manejo, conservación y recuperación del bosque, a través de la investigación, se conoció la composición florística, estado actual del bosque, el uso de las especies identificadas, para que, en base al diagnóstico los pobladores del recinto puedan disponer a corto tiempo o futuro pueda disponer de planes, programas y proyectos que permita cambiar el estilo de vida a través de un manejo sostenible y sustentable de los recursos naturales, donde el hombre y la naturaleza estén en equilibrio. El trabajo investigación realizada, muestra el estado actual de la composición florística del bosque de la parroquia el Tingo, específicamente en el recinto realizado el inventario se constató, que es una zona ya intervenida por el hombre, con diversas especies propias del recinto, verificando el valor de uso de cada una de las especies arbóreas, dando una importancia aún más relevante al lugar de estudio y a su ecosistema.

**Palabras clave:** conservación, composición, diagnóstico, inventario, sostenible, sustentable.

# UNIVERSITY TECHNICAL OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: "INVENTORY (ARBÓREO) FLORISTIC ON THE FLOOR ALTITUDINAL FROM 300 TO 1400 MSNM IN THE BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO OF THE WESTERN CORDILLERA ANDEAN ".**

**Author:** Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

## ABSTRACT

The research has the purpose of carrying out the inventory Floristic (arboreal) in the Bosque Siempre Verde Piemontano of the Western Cordillera of the Andes in the village Los Laureles; comprising in the altitudinal floor of 300 to 1400 msnm, in this place was determined the existence of variability and floristic diversity in relation to the other altitudinal floors, a permanent plot of 6400 m<sup>2</sup> was drawn on this land surface, the area was limited with a rope followed with a marking tape for its better visibility in the vegetation. Inside the plot, all individual trees with a Diameter at Chest Height (DAP) equal to or greater than 10 cm were measured, collected, identified and tabulated, measured with a tape measure and then divided for the value of Pi ( $\Pi$ ). This research has an important role for a decision making in the management, conservation and recovery of the forest, through research, it was known the floristic composition, the current state of the forest, the use of the species identified, also that, based on the diagnosis, the residents of the area can have, in the short term or in the future, plans, programs and projects that allow them to change the way of life through a sustainable and sustainable management of natural resources, where man and nature are in balance. The research, shows the current state of the floristic composition of the native forest of the parish Tingo, specifically in the village the inventory, was made which is an area already intervened by man, with diverse species of the village, verifying the use value of each one of the tree species, giving an even more important importance to the place of study and to its ecosystem.

**Keywords:** conservation, composition, diagnosis, inventory, sustainable.

## INDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	15
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	16
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	17
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	17
5. OBJETIVOS: .....	19
5.1. General .....	19
5.2. Específicos.....	19
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	20
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	21
7.1. Situación de los bosques en el Ecuador.....	21
7.3. Clasificación de los inventarios forestales .....	23
7.4. Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación.....	24
7.4.1. Método de bloques.....	24
7.4.2. Método de transeptos.....	24
7.4.3. Método de parcelas permanentes de medición (PPM) .....	24
7.5. Caracterización de las especies forestales.....	25
7.6. Técnicas para la identificación de la muestra botánica.....	25
7.6.1. Colección vegetal .....	25
7.6.2. Prensado.....	26
7.6.3. Secado y preservación de los ejemplares.....	26
7.6.4. Montaje .....	27
7.6.5. Etiquetado.....	27
7.7. Nomenclatura binominal de las especies .....	27
7.8. Importancia etnobotánica de los bosques.....	28
8. PREGUNTA CIENTIFICA.....	30
9. METODOLOGÍA.....	30
9.1. Área de Estudio.....	30
9.1.1. Ubicación política .....	30
9.1.2. Ubicación Geográfica .....	31
9.1.3. Ubicación según el Sistema de Áreas Protegidas .....	32
9.2. Metodología específica para el inventario de las especies arbóreas.....	33
9.2.1. Inventario cuantitativo.....	33
9.2.2. Fase de campo.....	34
9.3. Fase de Laboratorio.....	35
9.3.1. Tratamiento de las muestras colectadas.....	35

9.3.2. Prensado y secado de la muestra .....	35
9.3.3. Montaje y archivo.....	36
9.3.4. Identificación.....	36
9.6. Análisis de la información .....	36
9.6.1. Área Basa (AB) en m <sup>2</sup> .....	37
9.6.2. Densidad Relativa (DnR) .....	37
9.6.3. Dominancia Relativa (DmR) .....	38
9.6.4. Índice de Valor de Importancia (IVI) .....	38
9.6.5. Índice Riqueza y Abundancia .....	38
9.6.6. Índice de Diversidad de Simpson.....	39
9.7. Metodología para la Identificación del Valor de uso de las especies Arbóreas .....	40
9.7.1. Revisión bibliográfica .....	40
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	40
10.1. Familias y su dominancia .....	41
10.1.1. Interpretación.....	41
10.1.2. Análisis.....	41
10.2. Cálculos matemáticos con las formulas establecidas para la obtención del índice de diversidad y el valor de importancia.....	42
10.2.1. Abundancia de Especies .....	44
10.2.2. Interpretación.....	44
10.2.3. Análisis.....	45
10.2.4. Abundancia Relativa.....	46
10.2.5. Frecuencia Relativa .....	47
10.2.6. Dominancia relativa .....	48
10.2.7. Índice de Valor Importancia.....	49
10.2.8. Índice de Simpson .....	52
10.3. PROPUESTA .....	59
10.3.1. Elaboración de la guía botánica.....	59
10.3.2. GUIA BOTANICA.....	59
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	74
12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	75
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
13.1. Conclusiones.....	77
13.2. Recomendaciones .....	78
14. BIBLIOGRAFIA.....	79
15. ANEXOS.....	82

ANEXO 1: Aval de traducción.....	82
ANEXO 2: Currículo Vitae del Tutor .....	83
ANEXO 3: Currículo Vitae del Estudiante .....	85
ANEXO 4: Materiales de campo y laboratorio .....	86
ANEXO 5: Fotografías de todo el proceso de investigación .....	87

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Cuadro de beneficiarios del proyecto de investigación.</i> .....	17
Tabla 2: <i>Cuadro de actividades en relación a los objetivos.</i> .....	20
Tabla 3: <i>Coordenadas del área de estudio</i> .....	32
Tabla 4: <i>Interpretación del Índice de Simpson</i> .....	39
Tabla 5: <i>Cálculos matemáticos del índice de diversidad y el valor de importancia</i> .....	42
Tabla 6: <i>Abundancia Absoluta de las especies arbóreas según su clasificación</i> .....	45
Tabla 7: <i>Cálculos matemáticos del índice de Simpson</i> .....	51
Tabla 8: <i>Lista realizado del Inventario Florístico (Arbóreo) en el Transepto Cinco en El Recinto los Laureles, parroquia el Tingo.</i> .....	53

### INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1: <i>Familias</i> .....	41
GRAFICO 2: <i>Especies</i> .....	44
GRAFICO 3: <i>Abundancia relativa</i> .....	46
GRAFICO 4: <i>Frecuencia relativa</i> .....	47
GRAFICO 5: <i>Dominancia relativa</i> .....	48
GRAFICO 6: <i>Índice de valor de importancia</i> .....	49
GRAFICO 7: <i>Índice de Simpson</i> .....	52

### INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Aval de traducción.....	82
ANEXO 2: Currículo Vitae del Tutor .....	83
ANEXO 3: Currículo Vitae del Estudiante .....	85
ANEXO 4: Materiales de campo y laboratorio .....	86
ANEXO 5: Fotografías de todo el proceso de investigación.....	87

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### **Título del Proyecto:**

Inventario florístico (arbóreo) en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes.

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2016

### **Fecha de finalización:**

Agosto del 2017

### **Lugar de ejecución:**

Recinto los Laureles, parroquia El Tingo, cantón Pujilí, en la zona Occidental del cantón La Mana, Provincia Cotopaxi – Zona 3.

### **Facultad que auspicia:**

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería de Medio Ambiente

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi

### **Equipo de Trabajo:**

**Autor:** Pilatasig Sangucho Mauro Daniel

**Tutor:** Mg. Pillalaza Lema Jaime René

- **Lector 1:** Mg. Andrade José
- **Lector 2:** PhD. Ballesteros Isabel
- **Lector 3:** Ms. Chasi Paolo

### **Área de Conocimiento:**

Servicios

### **Línea de investigación:**

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Conservación de los Recursos Naturales

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El Ecuador está ubicado en una zona tropical, las corrientes marinas frías y cálidas que bañan a sus costas, la gradiente altitudinal creada por la cordillera de los Andes y la diversidad geológica origina una importante diversidad de especies en flora y ecosistemas. La biodiversidad es indicativo de la gran variedad de diferentes especies arbóreas, eso muestra la existencia de variedad de hábitats y ecosistemas, y del enorme potencial de generar bienes y servicios, ingresos económicos para el Estado y el bienestar de la población; a partir del uso racional de los recursos naturales.

Los bosques montanos constituyen ecosistemas frágiles que contienen una diversidad de flora arbórea caracterizada por su alto grado de singularidad. Además son reconocidos por poseer un importante nivel de endemismo, su vegetación dominante son las epífitas, las cuales tienen como característica especial que mientras mayor altitud alcanzan su diversidad florística aumentan.

Este tipo de ecosistemas tienen especial importancia por su fundamental aporte en la provisión de servicios ecosistémicos, entre los que se pueden citar sus excepcionales funciones de regulación hídrica, protección de los suelos, almacenamiento de bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y producción de oxígeno; pero además, provee a la población de una importante flujo de materias primas para el consumo, entre los cuales se destaca la leña. No obstante, el aprovechamiento insostenible del bosque nativo, la introducción de especies exóticas y agrícolas, y la eliminación de otras, han producido cambios trascendentales en la estructura y composición de estos bosques.

El presente documento constituye una importante contribución en materia forestal y se espera que se convierta en un insumo clave para las personas involucradas con la gestión de los bosques montanos bajos en La Mana, lo que a su vez les permita tomar decisiones

que contribuyan al manejo sostenible de los recursos naturales y al mantenimiento de los servicios eco sistémicos que los bosques montanos proporcionan.

A pesar de la alta diversidad específica en el país es uno de los contenidos menos descrito e investigado a nivel nacional. Los estudios al respecto se han centrado básicamente en las variedades de plantas cultivadas con el fin de mejorar las características de producción; pero muy poco se ha logrado en diversidad de flora silvestre proveniente de los bosques dado la insuficiente información cuantitativa y cualitativa sobre la existencia de especies y el funcionamiento de los ecosistemas según (Vásquez et al ,1997).

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1: Cuadro de beneficiarios del proyecto de investigación.**

<i>BENEFICIARIOS DIRECTOS</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Técnica de Cotopaxi</li> <li>• Proyecto de Banco de Germoplasma de la Universidad</li> <li>• Departamento de investigación</li> </ul>
<i>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitantes y visitantes del recinto Los Laureles</li> <li>• Docentes</li> <li>• Estudiantes</li> </ul>

*Elaborado por: Pilatasig M.*

### 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La biodiversidad del Ecuador se está perdiendo, debido a cuatro causas: la destrucción de los hábitats naturales (deforestación), la introducción de especies frutales, la contaminación y el calentamiento global (Estrella et al. 2005; Vásquez et al, 1997).

Sin embargo de la importancia vital que tienen los Recursos Genéticos Forestales (RGF) para la supervivencia humana, estos se están perdiendo a una velocidad alarmante debido a la falta de incentivos para su desarrollo y conservación (Tapia et al., 2008; FAO, 2010; Bioversity Internacional-LAFORGEN, 2008). En el Ecuador, el conocimiento de los RGF aún es precario e insuficiente, aunque creciente, y son escasos los estudios y las instituciones que realizan actividades para protección, conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales. Los RGF son componentes estratégicos de la biodiversidad y su diversidad genética proporciona la base fundamental para la evolución de las especies y para la adaptación al cambio; por lo tanto, conservar los RGF es vital ya que contribuye al mantenimiento de los sistemas socioeconómicos y al desarrollo sostenible (FAO, 2005; CBD, 2001).

A pesar de la alta diversidad específica en el país y en la provincia de Cotopaxi, es uno de los temas menos descritos e investigados a nivel nacional. Los estudios al respecto se han centrado básicamente en las variedades de plantas cultivadas con el fin de rescatar de la extinción a variedades valiosas y mejorar las características de producción; pero muy poco se ha logrado en diversidad de flora silvestres provenientes de los bosques montanos bajos dado la insuficiente información cuantitativa y cualitativa sobre la existencia de especies y el funcionamiento de los ecosistemas según (Vázquez et al, 1997).

En el recinto los Laureles se realizó el inventario florístico (arbóreo), con la finalidad de conocer las variedades de especies que se desarrolla en el lugar mencionado; la flora silvestre contribuye significativamente a mantener y conservar la integridad del bosque húmedo tropical.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. General**

Estudiar las especies arbóreas en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm, en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes.

### **5.2. Específicos**

- Determinar las diferentes especies arbóreas existentes en el piso altitudinal.
- Estimar los índices de diversidad y valor de importancia ecológica relativa de cada especie.
- Elaborar una guía con las especies arbóreas identificadas.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

**Tabla 2: Cuadro de actividades en relación a los objetivos**

ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS			
OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO	DESCRIPCION
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar las diferentes especies arbóreas existentes en el piso altitudinal.</li> </ul>	<p>Delimitar el área de estudio</p> <p>Trabajo de campo levantamiento de información, secado, prensado e identificación. (Fase de campo)</p>	<p>Mapa de la zona</p> <p>Especies arbóreas identificadas (fase de laboratorio).</p>	<p>El área de estudio se georreferenciará en el programa ArcMap.</p> <p>Con los materiales y herramientas se levantará la información y se procederá a identificar las muestras en libros, catálogos y herbarios institucionales tanto pública o privada.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar los índices de diversidad y valor de importancia ecológica relativa de cada especie.</li> </ul>	<p>Se realizará cálculos matemáticos</p>	<p>Se tendrá cálculos de la diversidad y el valor de importancia ecológica relativa de cada especie.</p>	<p>Se ejecutar los cálculos matemáticos a través del Excel y fórmulas ya establecidas, lo que facilitará realizar el trabajo en un menor tiempo</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar una guía con las especies arbóreas identificadas.</li> </ul>	<p>Investigación y compilación de información (fase de gabinete).</p>	<p>Catálogo de las especies arbóreas.</p>	<p>La información de las especies arbóreas identificadas se plasmará en una guía con la información hallada durante la investigación.</p>

*Elaborado por: Pilatasig M.*

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1. Situación de los bosques en el Ecuador**

La deforestación es uno de las mayores afectaciones, por lo que los bosques se consideran frágiles, debido a que la mínima alteración natural o humana provoca grandes cambios en la biodiversidad. Además, los servicios ambientales que proveen son de gran importancia debido a que ayudan a la regulación del agua, la captación de carbono y la conservación del suelo.

De acuerdo a los datos del Ministerio del Ambiente del Ecuador, la tasa deforestación en el Ecuador es de 77.640 ha/año, en el periodo 2000-2008, constituyéndose en América Latina el país con la pérdida más alta de superficie forestal. La sustitución de bosques por otro uso de la tierra, está concentrando en mayor proporción en las regiones de costa y las llanuras amazónicas, con 37.967 Ha/año y 19.768 ha/año respectivamente (MAE.2012).

Ante esta situación, la Constitución del Ecuador (2008), trata a los servicios ambientales de los bosques de manera especial, principalmente basado en la protección y conservación de los recursos forestales.

La nueva Constitución Política del Ecuador, delega la función de administración de los servicios ambientales ecosistémicos al Estado. Por lo tanto, cualquier iniciativa de compra y venta lo tiene como actor protagónico.

En este contexto que se desarrolla el Programa Socio Bosque, que involucra a cambio de la conservación de bosques nativos y páramos, principales productores de servicios, sobre todo secuestro de carbono y regulación del ciclo hídrico (Crespo,2014).

## 7.2. Inventario forestal

El Ecuador, es una zona privilegiada por la abundante vegetación que posee sus bosques, encontrados principalmente en reservas naturales y jardines ecológicos, por lo que, es transcendental conocer la cantidad de flora y pérdidas de bosque existentes, mediante la ejecución de inventarios forestales.

Según Martínez (2009), el inventario forestal permite conocer las especies forestales del bosque a intervenir, la distribución diàmtrica por especies, la ocupación espacial, los volúmenes, así como los aspectos topográficos, hídricos y la infraestructura, que son primordiales para planificar el aprovechamiento de los bosques (Martínez Salgado, 2009).

La FAO (2004), define a los inventario forestales como la evaluación de los recursos forestales, que proporcionan información cualitativa y cuantitativa sobre el estado, utilización, ordenación y tendencia de estos recursos (FAO, 2004).

En términos cualitativos, Pinelo (2004), expresa que el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas. Por otra parte, en términos cuantitativos el inventario establece el número de especies por unidad de área y las variabilidades dasométricas, como DAP, altura comercial y altura total de los individuos inventariados (Pinelo, 2004).

“Con el finalidad de planificar, diseñar, aplicar políticas, estrategias nacionales e internacionales para la utilización sostenible y la conservación de los ecosistemas forestales” (FAO, 2004).

### 7.3. Clasificación de los inventarios forestales

Los tipos de inventario forestales, se encuentran clasificados de acuerdo a ciertos criterios establecidos por las investigaciones en la siguiente tabla.

Clasificación de los Inventarios Forestales de acuerdo a ciertos criterios establecidos por las investigaciones por CATIE (2002).

<b>1. De acuerdo al Método Estadístico</b>	
1.1. Inventario al cien por ciento o censo	Es una herramienta cuantitativa y cualitativa que se utiliza para la obtención de mapas con la distribución de las especies en el área y las características del terreno, así también para la determinación potencial total de los recursos forestales a intervenir.
1.2. Inventario por muestreo	En la cual la población total se asume como “Universo” y cada muestra elegida es una unidad de muestreo.
<b>2. Muestreo al azar</b>	
2.1. Muestreo al azar estratificado	Es aquella en la que se divide a la población en varios estratos o subpoblaciones, en las cuales se agrupa a las unidades elementales, que poseen un valor semejante. Luego dentro de cada estrato se realiza un muestreo al azar, de acuerdo a los requisitos de la distribución aleatoria.
2.2. Muestreo al azar sin estratificar/azar simple	Es aquella muestra que es tomada directamente de la población, la cual se realiza un muestreo al azar.
<b>3. Muestreo Sistemático</b>	
3.1. Muestreo sistemático estratificado	Es aquella muestra que se toma de la población, en la que se divide en estratos o subpoblaciones. Luego se escoge al azar las unidades finales de los diferentes estratos en forma proporcional. Este tipo de diseño es muy usado porque permite mayor información sobre algunas zonas del bosque.
3.2. Muestreo sistemático sin Estratificar	Es aquella en la que se elabora un esquema para tener las muestras de la población y luego se escoge al azar una unidad de muestreo de la población y en base a esta se ubica el resto de unidades sistemáticamente.

*Fuente: (CATIE, inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central, 2002)*

## **7.4. Clasificación de los métodos de estudio de la vegetación**

El estudio de la vegetación en un área determinada, se puede utilizar por diferentes métodos, tales como:

### **7.4.1. Método de bloques**

De acuerdo a Buri Sivisaca (2011), este método es principalmente utilizado para reducir el costo de muestreo a una población que se encuentra dispersa sobre una gran superficie geográfica. Se realiza una división del área geográfica en sectores, para luego seleccionar una muestra aleatoria de esos sectores y así obtener una muestra aleatoria de cada una de los sectores seleccionados (Buri Sivisaca, 2011).

### **7.4.2. Método de transeptos**

“Método utilizado para determinar la distribución, abundancia vegetal así como la biodiversidad dentro de una área determinada” (Vargas, 2012).

De acuerdo a Gastiazoro (2001), los transeptos son muestras de vegetación en forma de fajas o líneas que cruzan una o varias comunidades. Se usan preferentemente para mostrar diferencias en la vegetación y variaciones influenciadas por la modificación de factores ambientales (Gastiazoro, 2011).

### **7.4.3. Método de parcelas permanentes de medición (PPM)**

Es una herramienta para el manejo e investigación de la dinámica de los bosques naturales con los propósitos de obtener información esencial para ser utilizado en el momento de tomar decisiones de ordenación forestal. Las ppm son de forma cuadrada

y se dividen en sub-parcelas; cuya adecuada demarcación permite la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que lo conforman (Gómez, 2010, pag.2).

## **7.5. Caracterización de las especies forestales**

De acuerdo a los estudios realizados por CATIE (2000), para la identificación de las especies, se procede a marcar con una señal (placa metálica o soga) a cada especie, de las cuales, se registran los datos sobre las especies y familias en el formulario (CATIE, 2000).

## **7.6. Técnicas para la identificación de la muestra botánica**

A continuación, se indican técnicas utilizadas para la identificación de la muestra botánica.

### **7.6.1. Colección vegetal**

Según, lo especificado por Vargas M. (2012), las muestras que se recolecten en campo deben tener una longitud aproximadamente de 30 a 35 cm, en lo posible deben ser fértiles y con frutos. Cuando las muestras están en los árboles altos se utilizan podadoras aéreas y de ser necesario se debe subir al árbol. Se asignan un número o el nombre común a cada planta recolectada en un masquin, mismo que es colocado en la rama, para luego introducir en fundas de polietileno (Vargas, 2012).

### 7.6.2. Prensado

El prensado, según Cerón (2003), Consiste en colocar las muestras recolectadas en el papel periódico y el cartón, siguiendo el orden correspondiente: cartón, periódico-muestra botánica-periódico-cartón-periódico-muestra botánica-periódico-cartón, etc., el bulto formado debe tener de 500 o 100 cm, de grosor. Una vez lista, los ejemplares se colocan las prensas (tablas triplex) en los extremos de bulto y para sujetarlo, se utiliza correas o sogas. Se colocan el bulto en un lugar limpio y sin humedad (Cerón, 2003).

Algunas de las hojas de las muestras, deben quedar con el envés por arriba. Cuando las muestras con muy largas con relación a las hojas de periódico pueden doblarse en V, N o zigzag. Las plantas deben ser prensado lo más pronto posible, si el periódico de recolección se extiende, las plantas se preparan en periódicos y se rocían con preservantes para evitar el desprendimiento de las hojas, flores o frutos, la formación de hongos o la descomposición de los tejidos de la planta. En este caso, se omite el cartón y la prensa, los paquetes se mantienen en un lugar fresco (Landázuri, 1987).

### 7.6.3. Secado y preservación de los ejemplares

A continuación, se describe los diferentes procesos de secado que deben tener las muestras botánicas, según el estudio realizado por Villacrès (1995).

- a. Secado a temperatura ambiente, consiste en cambiar el papel periódico cada día, teniendo cuidado de rociar los ejemplares con una solución preservante (etanol 40%, formol 3%), empleando para ello un atomizador, este sistema este sistemas tiene la ventaja que permite acomodar los ejemplares para un mejor secado.

- b. Secado en horno, se debe emplear un horno con aire circulante a 40 °C. Existen algunos ejemplares que son muy carnosos, por lo tanto es necesario después de haberles hecho el tratamiento indicado, dejarlos como mínimo dos días en el horno, teniendo cuidado de cambiar todo los días el papel y rociar con la solución preservante. Cuando estén casi secos, se sacan del horno y se terminan de seca a temperatura ambiente (Villacrès, 1995).

#### 7.6.4. Montaje

Vargas M, (2012), indica que una vez seco el espécimen, se procede a realizar el montaje, para lo cual se debe pegar los ejemplares en la parte central de las cartulinas blancas. Si hay semillas, frutos pequeños o pedazos de corteza, se realiza un sobre de papel blanco y se coloca en la parte inferior izquierda de la cartulina, mientras que al lado derecho, se coloca la etiqueta (Vargas, 2012).

#### 7.6.5. Etiquetado

Para el etiquetado, se sigue el procedimiento establecido por Cerón (2003), que consiste en etiquetar las especies identificadas en cartulinas de tamaño 12 x 10 cm, con la siguiente información: país, familia, nombre científico, nombre vulgar, nombre del investigador, lugar de colección, zona de vida, coordenadas geográficas, topografía, características de las especies, usos, fecha (Cerón, 2003).

### **7.7. Nomenclatura binominal de las especies**

De acuerdo a Eldra, Berg, & Martin (2011), los biólogos han identificado alrededor de 1.8 millones de especies de organismos existentes y estiman que aún quedan varios

millones más por descubrir. Para el estudio de la vida, se necesita de un sistema para organizar, nombrar y clasificar sus múltiples (Eldra, Berg, & Martin, 2011).

Ante esta situación, en el siglo XVIII, Carlos Linneo, es un botánico sueco, creo un sistema Linneo para denominar especies y clasificar los organismos, se conoce como un sistema de nomenclatura binominal, porque cada especie se le asigna un nombre de dos partes. La primera parte del nombre es el género y la segunda parte, el epíteto específico, que designan una especie particular que pertenece a este género. El epíteto específico es a menudo una palabra descriptiva que expresa una cualidad del organismo. Siempre se utiliza junto con el nombre genérico, siempre se escribe con mayúsculas, y el epíteto específico generalmente con minúscula. Ambos nombres se escriben en cursiva o subrayado. Por ejemplo, el nombre científico del roble blanco europeo es *Quercus alba*. Otro árbol, el sueco blanco, *Salix alba*, pertenece a un género diferente (Eldra, Berg, & Martin, 2011).

## **7.8. Importancia etnobotánica de los bosques**

La etnobotánica es de gran importancia, debido a que estudia la relación existente entre las comunidades y las plantas, basado en el conocimiento que poseen los pueblos indígenas, sobre las propiedades beneficiosas de las especies vegetales, mismas que es transmitido de generación en generación.

Según Ríos (2007), el conocimiento tradicional acumulado y transmitido durante generaciones y que en la actualidad se manifiesta de manera tangible en un pueblo indígena, en una comunidad campesina e incluso en una población urbana se reconoce con etnobotánica (Rios, Koziol, Borgtoft Pedersen, & Granda, 2007).

Por tal motivo, el hombre desde épocas antiguas empezó aprovechando las diferentes propiedades de las especies vegetales, las más importantes fueron domesticas e introducidas al mundo de la agricultura. Este aspecto ha sido siempre continuó y a pesar de esto nunca acabaremos de conocer los nombres y uso de las plantas, debido a la biodiversidad de especies vegetales existentes en el Ecuador. Cabe mencionar que debido a la alta tasa de deforestación, ha ocasionado la perdida de importantes especies nativas, que pudieron ayudar en la cura de enfermedades actuales (Cerón & Montalvo, 1998).

Según Cerón (2003), la etnobotánica es la rama del conocimiento humano que se encarga de estudiar las relaciones entre los grupos humanos y las plantas en diferentes niveles de organización, además puede ayudar a diseñar sistemas que provean alternativas para replazar o manejar los sistemas tradicionales, al mismo tiempo promover la conservación del bosque y sus recursos naturales (Cerón, 2003).

Estudios realizados en la Región Amazónica, demuestra que algunas especies poseen propiedades medicinales, empleadas tradicionalmente por los distintos grupos étnicos y que en la actualidad se comercializan. Entre ellas se destacan las siguientes: la sangre de drago (*Croton lechleri*), usada principalmente por sus propiedades cicatrizantes y vigorizantes.

Uña de gato (*Uncaria guianensis*, *U. tomentosa*), por sus propiedades antiinflamatorias y para combatir dolencias renales (De la Torre, Navarrete, Muriel, Macià, & Balsev (2008).

Según Buitrón (1999), los conocimientos ancestrales y valores de las plantas medicinales, están perdiendo en las comunidades indígenas, debido a la modernización, la colonización y el arribo de empresas transnacionales que reemplazan la medicina natural por fármacos, que en muchos de los casos ha ocasionado problemas que van desde la dificultad de acceso hasta la automedicación y el comercio ilegal (Buitrón, 1999).

## 8. PREGUNTA CIENTIFICA

En el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm se encontrara variabilidad de especies arbóreas.

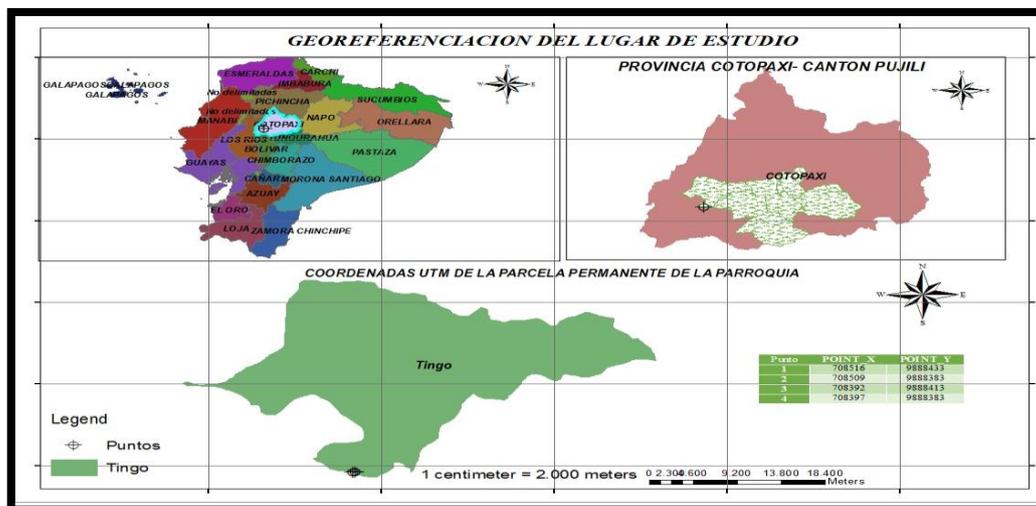
## 9. METODOLOGÍA

### 9.1. Área de Estudio

#### 9.1.1. Ubicación política

El área de investigación está localizada en el bosque siempre verde piemontano, ubicado en la parroquia El Tingo, recinto los Laureles; Cantón Pujilí; provincia 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 1: Ubicación política del área de estudio**

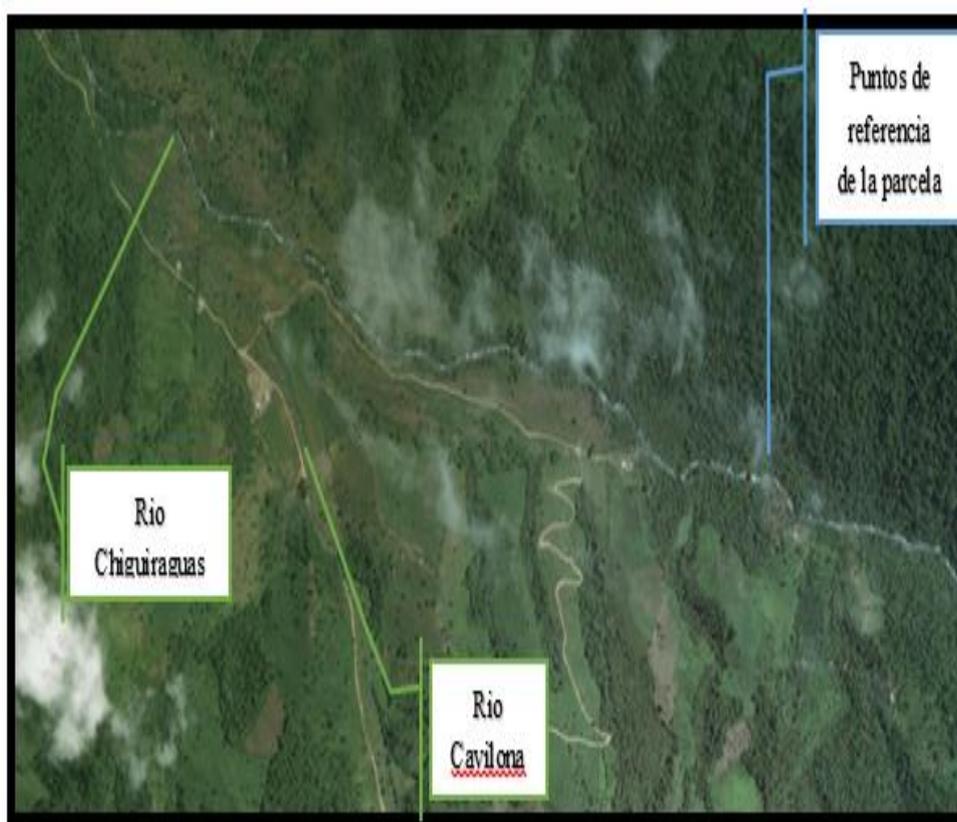


*Elaborado por: Pilatasig M.*

### 9.1.2. Ubicación Geográfica

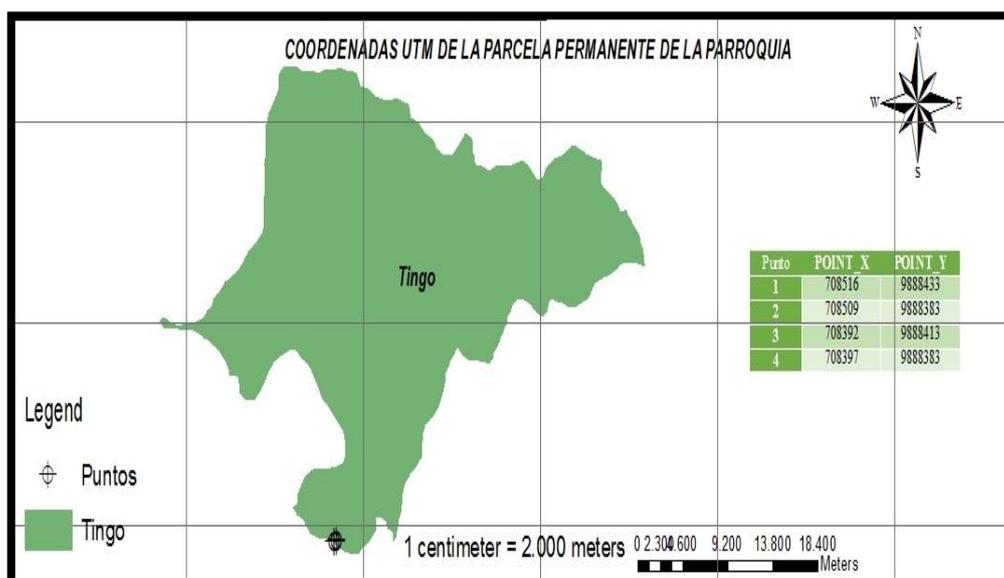
El área de estudio está localizado en el bosque siempre verde piemontano, ubicado en la parroquia El Tingo, recinto Los Laureles; Cantón Pujilí; provincia Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. Para llegar a la parcela hay que tomar la vía que dirige al cantón La Maná en el km 131, queda la entrada al cantón Pangua; desde la panamericana hacia la parcela tiene una distancia de 11 km con un tiempo de 15 minutos, pasando por la hidroeléctrica Enermax más arriba existe una Y donde se deja el vehículo y se empieza a caminar cruzando el río Cavilo y el río Chiguiraguas, siguiendo el río mencionado, tiene una distancia 1.3 km en un tiempo de 45 minutos a la parcela,

**MAPA 2: Nombres de los ríos y puntos de la parcela permanente**



*Fuente: Google Earth  
Elaborado por: Pilatasig M.*

### MAPA 3 Georreferencia de la parcela



*Elaborado por: Pilatasig M.*

Las coordenadas (UTM-WGS84) en la siguiente tabla se especifica los puntos que conforman el area de estudio.

**Tabla 3: Coordenadas del área de estudio**

Puntos de referencia	COORDENADAS	
	X	Y
PUNTO 1	708516	9888433
PUNTO 2	708509	9888383
PUNTO 3	708392	9888413
PUNTO4	708397	9888383

*Elaborado por: Pilatasig M.*

#### 9.1.3. Ubicación según el Sistema de Áreas Protegidas

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas el Bosque Siempre Verde Piemontano bajo de la parroquia el Tingo, el recinto Los Laureles se encuentra dentro de la Reserva Ecológica los Ilinizas.

## 9.2. Metodología específica para el inventario de las especies arbóreas

Para el levantamiento de información arbórea se utilizó el inventario cuantitativo. Según los términos de referencia del MAE la descripción de los métodos a usar para la flora (arbórea). Para la ejecución del presente trabajo de investigación se detallará la metodología a aplicada a continuación:

### 9.2.1. Inventario cuantitativo

La zona de estudio ubicado en el recinto los Laureles, parroquia el Tingo, provincia Cotopaxi; para el levantamiento de información se trazó una parcela permanente de 6,400 m<sup>2</sup>, cuyas dimensiones fueron de 128 m de largo y 50 m de ancho, a la parcela se subdivide en 4 parcelas conformando cada una de las parcelas con una superficie de 1,600 m<sup>2</sup>, sus dimensiones fueron de 64 m de largo y 25 m de ancho.

La parcela permanente y sub-parcelas fueron delimitados con una cuerda y las cintas de marcaje para su respectiva visualización en la vegetación. Dentro de las sub-parcelas se denoto las características principales del sector así como las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), mediante el G.P.S (Tabla 3). Además se procedió a medir el DAP con una cinta métrica y seguido de la enumeración de los individuos se documentaron los arboles con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 10 cm. (Aproximadamente a 1,30 m del suelo).

Los resultados adquiridos en la parcela permanente apporto con datos relacionados como: área basal, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia y valor de importancia. Se realizó colecciones botánicas para ser identificadas en el laboratorio y fotografiadas para presentar un listado de especies.

### 9.2.2. Fase de campo

El estudio se efectuó dentro del Área del Proyecto denominado **“Inventario florístico (arbóreo) en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes”**, ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí, parroquia Tingo en el recinto los Laureles; el proyecto inició en el mes de Junio hasta Julio del año 2017, donde las condiciones climáticas fue favorable; en el mes de Junio se llevó a cabo los días 22 y 23, en el mes de Julio los días 20 y 21; donde se logró levantar la información fundamental para el análisis de la diversidad florística arbórea

#### 9.2.2.1. Marcado de muestras y Transporte de especímenes

Los individuos fueron numerados con spray de color rojo para una rápida ubicación, las muestras fueron fotografiadas con su respectivo código, el cual fue colocado en hojas de papel periódico (prensado), se tomó 3 muestras ejemplares de cada especie, las mismas fueron marcadas con el código respectivo, para la preservación temporal de las muestras se esparció con un 30% de alcohol toda la parte posterior del periódico; posteriormente las fueron transportados hasta el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi que está ubicado en la ciudad de Latacunga para su identificación.

#### 9.2.2.2. Registro de datos en el libro de campo

Para cada una de las colectas botánicas se registró las siguientes características en el libro de campo provincia, cantón, lugar, fecha, investigador, numero de colección, nombre común, DAP y otros datos adicionales del lugar de estudio.

### **9.3. Fase de Laboratorio**

Esta fase inicio en el mes de julio del 31 al 11 de agosto del presente año, en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Campus Salache en el herbario.

#### 9.3.1. Tratamiento de las muestras colectadas

Realizada la colecta, las muestras fueron extendidas en el papel periódico; de tal forma que sean visible las partes más importantes, siendo indispensable que se muestre el envés para observar las nervaduras.

Para las muestras de tamaño grande fue necesario realizar varios segmentos de la hoja, de tal forma que puedan abarcar en la hoja de papel periódico. Posterior al arreglo de las muestras botánicas en el periódico se marcó con el código utilizando una cinta de marcaje, facilitando así su reconocimiento con el libro de campo.

#### 9.3.2. Prensado y secado de la muestra

En este proceso se colocó las muestras en papel periódico, cartón, alfombrillas en el siguiente orden: cartón- alfombrilla- papel periódico, muestra botánica, papel periódico- alfombrilla - cartón, continuamente repitiéndose con las demás muestras, formando un cuerpo de 50 a 100 cm de grosor, se procede a prensar sujetando con piolas y se colocó en el secador eléctrico.

Para el proceso de secado se utilizó la estufa eléctrica que dispone el herbario de la Universidad, el tiempo de secado duro entre 1 a 4 días.

### 9.3.3. Montaje y archivo

Las muestras secas se colocaron en cartulinas antiácidas con pega, dándole la forma natural sobre la cartulina, preservando el espacio suficiente para la etiqueta. Una vez realizado el montaje se dejó a que repose y se seque bien la muestra en la cartulina, después se cosió con el hilo dental las partes gruesas de la muestra.

### 9.3.4. Identificación

La identificación de las muestras botánicas permitió ubicar la familia, la especie, para lo cual fue necesario observar muy detenidamente cada una de las muestras colectadas, si determinado con exactitud la forma y el borde del limbo, si sus hojas son compuestas o simples. Se verificó con las muestras del herbario, el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador en su segunda edición, tesis, así también comparando las muestras en la página web (Tropicos.org), además se realizó una visita al Herbario de la Pontificia Universidad Católica de Quito, con la ayuda del Botánico Álvaro Pérez, se afirmó el nombre científico y sus familias de las especies colectadas.

Una vez identificadas las especies arbóreas, en la parte inferior derecha se pegaron las etiquetas con la información del libro de campo.

## 9.6. Análisis de la información

Con los datos obtenidos se procedió al análisis de los diferentes parámetros para la caracterización de la vegetación como son: área basal, dominancia y densidad relativa, índice de valor de importancia y el índice de Simpson para todas las especies, lo cual se empleó fórmulas matemáticas ya establecidas. Se utilizó la siguiente metodología:

### 9.6.1. Área Basa (AB) en m<sup>2</sup>

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. El área basal de una especie determinada en el transecto, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con un DAP igual o mayor a 15 cm. La fórmula para expresar el área basal es la siguiente:

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

**Dónde:**

**D**=Diámetro a la altura del pecho

$\pi$  = constante 3,1416

### 9.6.2. Densidad Relativa (DnR)

La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela. Su fórmula se expresa de la siguiente manera:

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

### 9.6.3. Dominancia Relativa (DmR)

La Dominancia Relativa de una especie determinada se define como la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos en la parcela. Se calcula por medio de la siguiente fórmula:

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

### 9.6.4. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Para obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI), se suman dos parámetros: (Densidad Relativa y Dominancia Relativa). La sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies en el transecto es siempre igual a 100. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 10 en la parcela (un 10% del valor total) son “importantes” y comunes componentes del bosque muestreado.

$$\mathbf{IVI} = DR + DMR$$

### 9.6.5. Índice 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.

#### 9.6.6. 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<sub>i</sub>** = Porción de individuos

**I** = Índice de Simpson

**Σ** = Sumatoria

**P<sub>i</sub><sup>2</sup>** = 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 4: Interpretación del Índice de Simpson**

Valores	Interpretación
<b>0.0 -0.35</b>	Diversidad alta
<b>0.36 – 0.75</b>	Diversidad media
<b>0.76 – 1</b>	Diversidad baja

*Elaborado por: Pilatasig M.*

## **9.7. Metodología para la Identificación del Valor de uso de las especies Arbóreas**

Para la identificación de valor de uso se realizó la siguiente fase:

### **9.7.1. Revisión bibliográfica**

En esta fase se determina, evalúa y se conoce el uso de las especies arbóreas.

## **10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:**

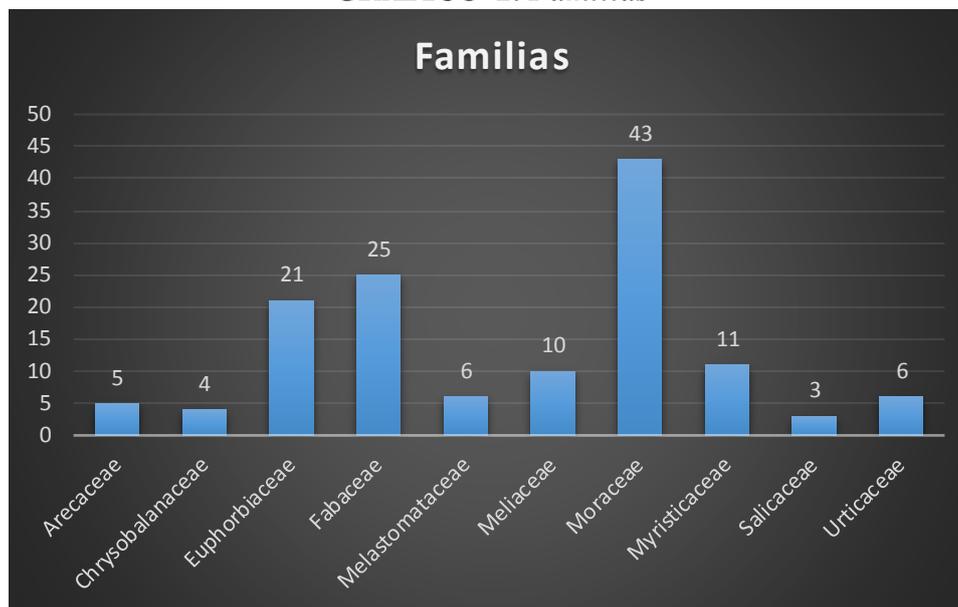
### **Parcela 5**

El bosque en esta parcela es maduro de carácter intervenido por el hombre, y utilizado para la ganadería y existen áreas agropecuarias.

Al trazar la parcela permanente, se procedió a identificar con el nombre vulgar cada uno de los individuos conjuntamente con al DAP establecido, realizando el muestreo en forma de zigzag simple continua, es así como en la tabla siguiente se explica el número de individuos y datos principales analizados.

## 10.1. Familias y su dominancia

GRAFICO 1: *Familias*



*Elaborado por: Pilatasig M.*

### 10.1.1. Interpretación

El muestreo realizado en el bosque siempre verde piemontano, se registró 134 individuos en toda el área, con una composición florística de 10 familias representando por 20 especies, mencionadas a continuación con el respectivo número que representan: *Moraceae* con cuarenta y tres individuos, *Fabaceae* con veinticinco individuos, *Euphorbiaceae* con veintiún individuos, *Myristicaceae* con once individuos, *Meliaceae* con diez individuos, *Urticaceae* y *Melastomataceae* con seis individuos, *Arecaceae* con cinco individuos, *Chrysobalanaceae* con cuatro individuos y *Salicaceae* representado con tres individuos.

### 10.1.2. Análisis

Este tipo de bosque no forma agrupaciones densas, normalmente se encuentran variado numerosas especies, ya que, este tipo de bosques están constituidos por estratos arbóreos, arbustivos, sotobosques y herbáceas.

**10.2. Cálculos matemáticos con las formulas establecidas para la obtención del índice de diversidad y el valor de importancia**

**Tabla 5; Cálculos matemáticos del índice de diversidad y el valor de importancia**

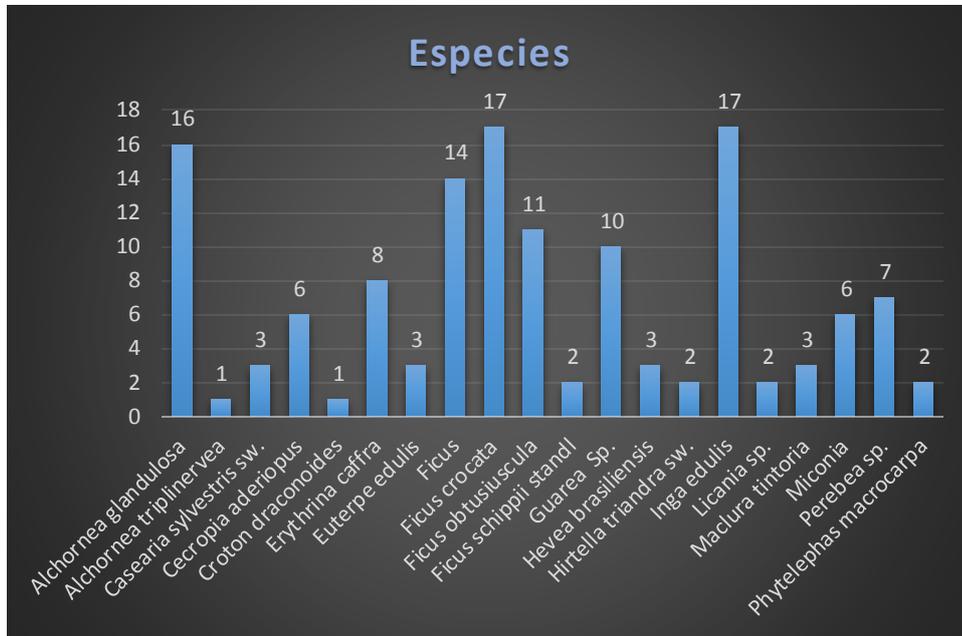
Familia	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	IVI al 300%	IVI al 100%
<i>Euphorbiaceae</i>	Alchornea glandulosa	Niguas	16	11,940	3,00	6,00	0,618	10,073	28,013	9,338
<i>Euphorbiaceae</i>	Alchornea triplinervea	Tumbil	1	0,746	1,00	2,00	0,080	1,297	4,043	1,348
<i>Salicaceae</i>	Casearia sylvestris sw.	Willa	3	2,239	2,00	4,00	0,211	3,431	9,670	3,223
<i>Urticaceae</i>	Cecropia aderiopus	Guarumo	6	4,478	4,00	8,00	0,218	3,554	16,032	5,344
<i>Euphorbiaceae</i>	Croton draconoides	Sangre de drago	1	0,746	1,00	2,00	0,020	0,324	3,071	1,024
<i>Fabaceae</i>	Erythrina caffra	Porotillo	8	5,970	3,00	6,00	0,162	2,635	14,605	4,868
<i>Arecaceae</i>	Euterpe edulis	Palma	3	2,239	2,00	4,00	0,077	1,252	7,491	2,497
<i>Moraceae</i>	Ficus	Higueron	14	10,448	4,00	8,00	0,675	11,009	29,457	9,819
<i>Moraceae</i>	Ficus crocata	Uabolón	17	12,687	4,00	8,00	0,629	10,244	30,931	10,310
<i>Myristicaceae</i>	Ficus obtusiuscula	Quitazol	11	8,209	3,00	6,00	0,787	12,833	27,042	9,014

<i>Moraceae</i>	Ficus schippii standl	Locma de monte	2	1,493	2,00	4,00	0,311	5,075	10,567	3,522
<i>Meliaceae</i>	Guarea Sp.	Manzano	10	7,463	4,00	8,00	0,804	13,101	28,563	9,521
<i>Euphorbiaceae</i>	Hevea brasiliensis	Caucho	3	2,239	2,00	4,00	0,203	3,317	9,555	3,185
<i>Chrysobalanaceae</i>	Hirtella triandra sw.	Insilillo	2	1,493	1,00	2,00	0,113	1,840	5,332	1,777
<i>Fabaceae</i>	Inga edulis	Uavillo	17	12,687	4,00	8,00	0,596	9,708	30,394	10,131
<i>Chrysobalanaceae</i>	Licania sp.	Samil colorado	2	1,493	2,00	4,00	0,032	0,525	6,018	2,006
<i>Moraceae</i>	Maclura tintoria	El moras	3	2,239	1,00	2,00	0,056	0,917	5,156	1,719
<i>Melastomataceae</i>	Miconia	Aguacatillo	6	4,478	3,00	6,00	0,185	3,022	13,500	4,500
<i>Moraceae</i>	Perebea sp.	Colca	7	5,224	3,00	6,00	0,234	3,810	15,034	5,011
<i>Arecaceae</i>	Phytelephas macrocarpa	Tagua	2	1,493	1,00	2,00	0,125	2,033	5,526	1,842
	<b>Total general</b>		<b>134</b>	<b>100,000</b>	<b>50,00</b>	<b>100,00</b>	<b>6,135</b>	<b>100,000</b>	<b>300,000</b>	<b>100,000</b>

*Elaborado por: Pilatasig M.*

### 10.2.1. Abundancia de Especies

**GRAFICO 2: Especies**



*Elaborado por: Pilatasig M.*

### 10.2.2. Interpretación

Realizado el conteo de cada uno de los individuos, se encontró un total de 134 individuos en la parcela, donde las especies se encuentran ubicadas en el siguiente orden jerárquico: *Inga edulis* y *Ficus crocata* con 17 individuos representando el 25,36 %, *Alchornea glandulosa* con 16 individuos representando con el 11,94 %, *Ficus* con 14 individuos representando el 10,44 %, *Ficus obtusiuscula* con 11 individuos representando con el 8,20 %, *Guarea Sp.* con 10 individuos representando con el 7,46 %, *Erythrina caffra* con 8 individuos representando con el 5,97 %, *Perebea Sp.* con 7 individuos representando con el 5,22 %, *Miconia* y *Cecropia aderiopus* con 6 individuos cada una representando con el 8,94 %, *Maclura tintoria*, *Hevea brasiliensis*, *Euterpe edulis* y *Casearia sylvestris sw.* con 3 individuos cada especie representando con el 8,92 %, *Phytelephas macrocarpa*, *Licania sp.*, *Hirtella triandra sw.*, y *Ficus schippii standl* con 2 especies cada una representando con el 5,96 %, *Croton draconoides* y

*Alchornea triplinervea* con 1 individuo cada especie representando con el 1,48 % estas últimas representan con una densidad baja y un valor económico considerable por su madera resistente y es buscado por el individuo para su comercio.

### 10.2.3. Análisis

Según (Grimm y Fassbender 1997). La abundancia absoluta: se clasifica de la siguiente manera: Muy raro (<5); raro (5-15); escaso (15-30); muy abundante (>100).

**Tabla 6: Abundancia Absoluta de las especies arbóreas según su clasificación**

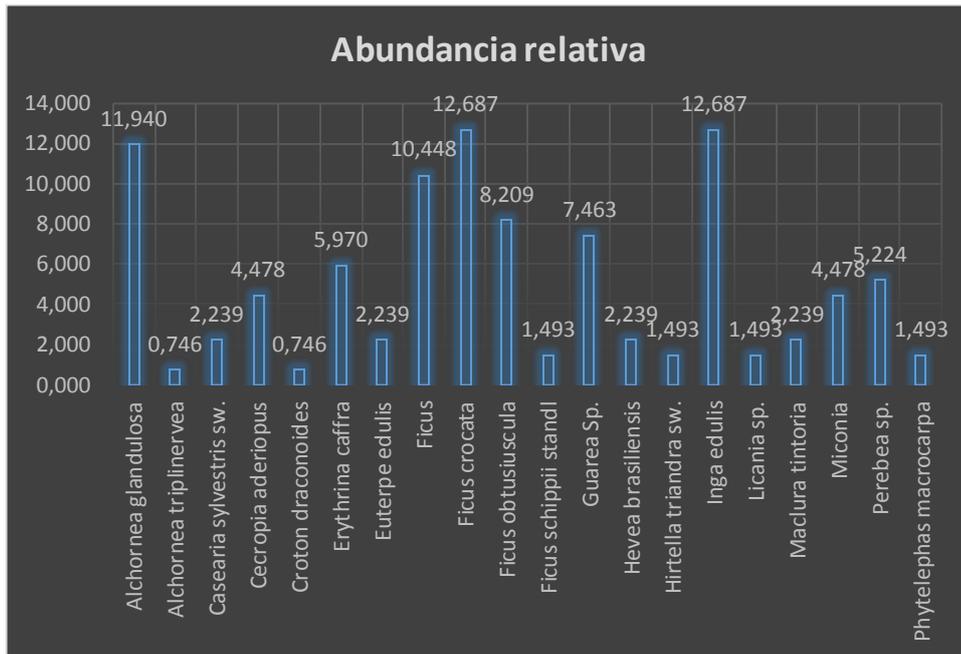
Familia	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	Clasificación
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	16	E
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea triplinervea</i>	Tumbil	1	MR
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	Willa	3	MR
<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	6	R
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton draconoides</i>	Sangre de drago	1	MR
<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	8	R
<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Palma	3	MR
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higueron	14	R
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	17	E
<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitazol	11	R
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus schippii standl</i>	Locma de monte	2	MR
<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea Sp.</i>	Manzano	10	R
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	3	MR
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Hirtella triandra sw.</i>	Insillillo	2	MR
<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	17	E
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania sp.</i>	Samil colorado	2	MR
<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tintoria</i>	El moras	3	MR
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	6	R
<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	7	R
<i>Arecaceae</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Tagua	2	MR
	<b>Total general</b>		<b>134</b>	

Elaborado por: Pilatasig

Según la clasificación las especies muy raras que dominan el lugar son: *Alchornea triplinervea* (Tumbil) y *Croton draconoides* (Sangre de drago) con 1 individuo

#### 10.2.4. Abundancia Relativa

**GRAFICO 3: Abundancia relativa**

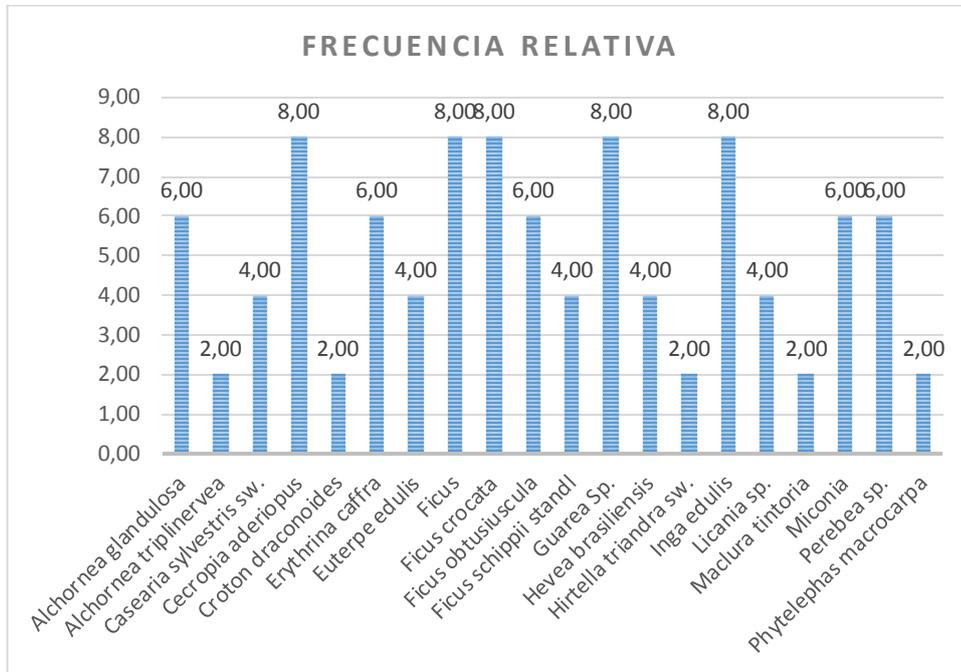


*Elaborado por: Pilatasig*

Es la proporción de individuos de una especie dada entre el número total de veces observados en un área dada. (Indicang. Gloss EP 2000). La fórmula establecida se aplicó y se conoció que las especies más dominantes en el lugar de estudio son: *Inga edulis* (Uavillo) y *Ficus crocata* (Uabolón) con 17 individuos cada uno representando el 25,36 %, *Alchornea glandulosa* (Niguas) con 16 individuos representando el 11,94 %.

### 10.2.5. Frecuencia Relativa

**GRAFICO 4: Frecuencia relativa**



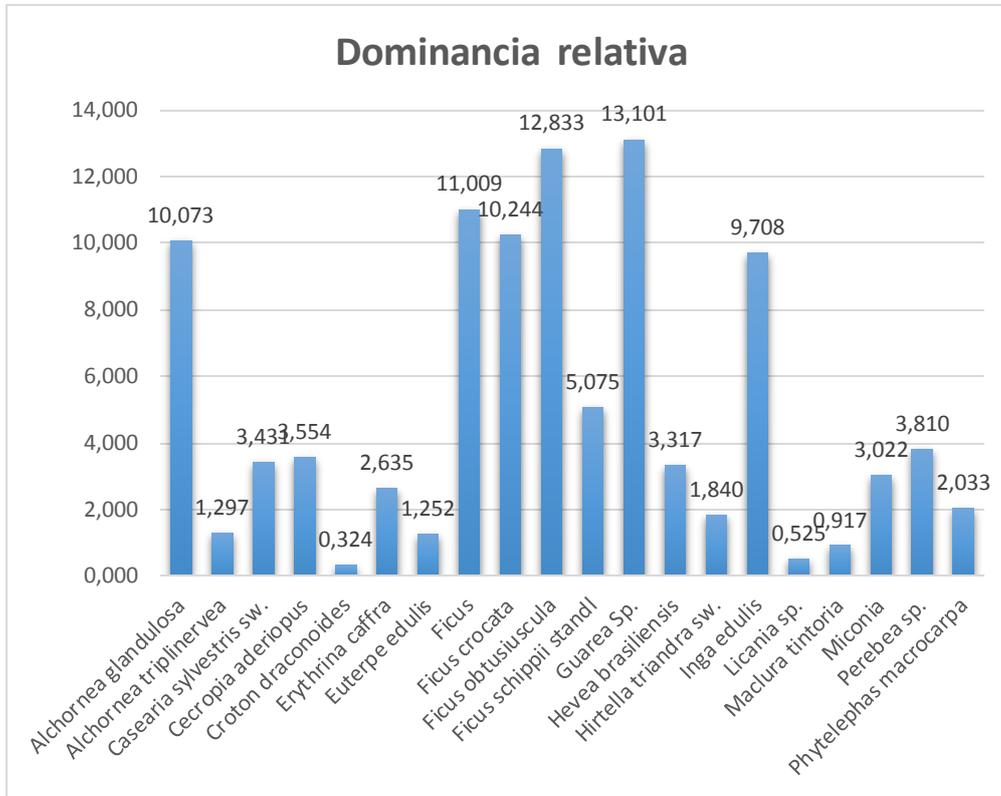
*Elaborado por: Pilatasig M.*

La frecuencia relativa: es la probabilidad de encontrar una especie en una unidad muestral particular. Es la relación porcentual entre la frecuencia de la especie y la suma de todas las especies (Grimm y Fassbender 1997). De la fórmula aplicada se obtuvo el siguiente resultado: las especies que mayor probabilidad de encontrar son: *Cecropia aderiopus* (Guarumo), *Ficus* (Higueron), *Ficus crocata* (Uabolón), *Guarea sp.* (Manzano) e *Inga edulis* (Uavillo) que representan el 8,00 %.

Las de menor probabilidad de encontrar son las especies: *Alchornea triplinervea* (Tumbil), *Croton draconoides* (Sangre de drago), *Hirtella triandra sw.* (Insilillo), *Maclura tintoria* (El moras) y *Phytelephas macrocarpa* (Tagua) que representan el 2,0 %.

10.2.6. Dominancia relativa

**GRAFICO 5: Dominancia relativa**

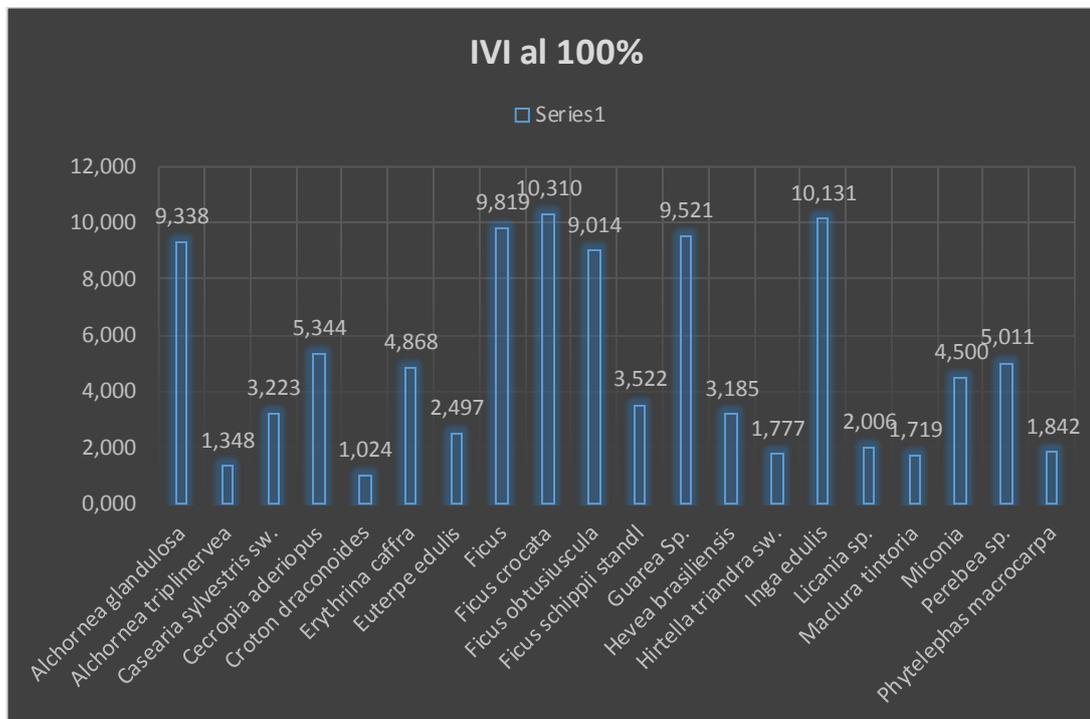


*Elaborado por: Pilatasig*

La dominancia relativa es la relación porcentual entre la dominancia absoluta de una especie con respecto al área basal total de la parcela (Grimm y Fassbender 1997). De la formula aplicada se obtuvo el siguiente resultado: las especies más dominantes en el lugar son: Guarea sp, (Manzano) con 10 individuos representando el 13,1 %, Ficus *obtusiuscula* (Quitazol) con 11 individuos representando el 12,8 %, Ficus (Higueron) con 14 individuos representando el 11,0 %, Ficus *crocata* (Uabolón) con 17 individuos representando el 10,2 %, Inga *edulis* (Uavillo) con 17 individuos representando el 9,7 %.

### 10.2.7. Índice de Valor Importancia

**GRAFICO 6: Índice de valor de importancia**



*Elaborado por: Pilatasig M.*

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, este valor resulta de analizar la frecuencia y la abundancia de cada especie, es así que:

En la tabla 5 y en el grafico 6 se puede apreciar el resultado del cálculo matemático de cada una de las especies, en el área de estudio se encontró con 134 individuos; las especies con alto valor de abundancia y frecuencia son tales como: *Ficus crocata* (Uabolón), *Inga edulis* (Uavillo), *Ficus* (Higueron), *Guarea sp*, (Manzano), *Alchornea glandulosa* (Niguas) son especies que presiden en el área de estudio.

Las especies de abundancia baja y frecuencia baja son tales como: *Croton draconoides* (Sangre de drago) y *Alchornea triplinervea* (Tumbil), son especies que tienden a aglomerarse en grupos pequeños y distanciado.

Los valores inferiores a 2 son zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad (Margaleff, 1995). De la aplicación de la fórmula para la obtención de Índice de Valor de Importancia se obtuvo un resultado de 10,13 lo cual demuestra que el bosque siempre verde montano es una zona que tiene una significativa cantidad de especies vegetales.

**Tabla 7: Cálculos matemáticos del índice de Simpson**

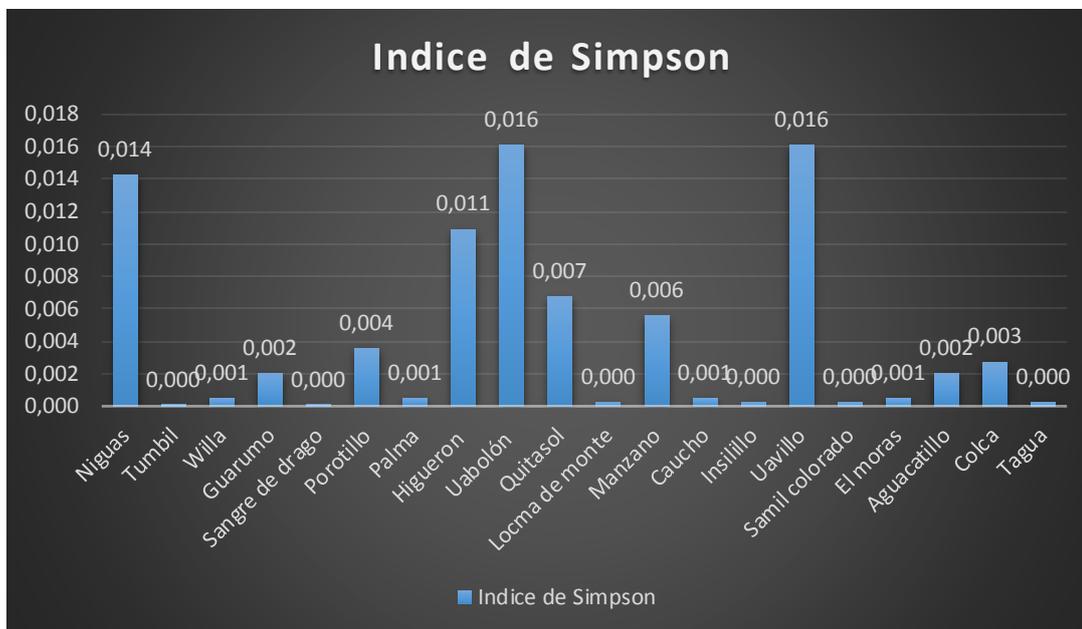
Familia	Especie	Nombre común	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Ln Pi	Índice de Shannon	Índice de Simpson
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	16	0,119	-2,125	-0,254	0,014
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea triplinervea</i>	Tumbil	1	0,007	-4,898	-0,037	0,000
<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	Willa	3	0,022	-3,799	-0,085	0,001
<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	6	0,045	-3,106	-0,139	0,002
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton draconoides</i>	Sangre de drago	1	0,007	-4,898	-0,037	0,000
<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	8	0,060	-2,818	-0,168	0,004
<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Palma	3	0,022	-3,799	-0,085	0,001
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higueron	14	0,104	-2,259	-0,236	0,011
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	17	0,127	-2,065	-0,262	0,016
<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitazol	11	0,082	-2,500	-0,205	0,007
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus schippii standl</i>	Locma de monte	2	0,015	-4,205	-0,063	0,000
<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea Sp.</i>	Manzano	10	0,075	-2,595	-0,194	0,006
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	3	0,022	-3,799	-0,085	0,001
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Hirtella triandra sw.</i>	Insilillo	2	0,015	-4,205	-0,063	0,000
<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	17	0,127	-2,065	-0,262	0,016
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania sp.</i>	Samil colorado	2	0,015	-4,205	-0,063	0,000
<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tintoria</i>	El moras	3	0,022	-3,799	-0,085	0,001
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	6	0,045	-3,106	-0,139	0,002
<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	7	0,052	-2,952	-0,154	0,003
<i>Acerácea</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Tagua	2	0,015	-4,205	-0,063	0,000
	<b>Total general</b>		<b>134</b>	<b>1,000</b>		<b>-2,677</b>	<b>0,083</b>
							<b>0,917</b>

Elaborado por: Pilatasig M.

**Índice de Simpson:** El de dominancia es: **0,083**; el de diversidad es: **0,917**

### 10.2.8. Índice de Simpson

**GRAFICO 7: Índice de Simpson**



*Elaborado por: Pilatasig M*

En la tabla 7 y grafico 7 se puede observar el Índice de dominancia de Simpson muestras resultados entre 0 a 1 en el cual los valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie por sobre los demás; son ecosistemas más homogéneos. La aplicación de la fórmula del índice de Simpson dio como resultado 0,083 por lo tanto no muestra especies dominantes. Si bien *Ficus crocata* (Uabolón), *Inga edulis* (Uavillo); es la especie que cuenta con mayor cantidad de individuos hay otras como: *Ficus* (Higueron), *Guarea sp*, (Manzano), *Alchornea glandulosa* (Niguas) que además representan en al lugar de estudio.

La diversidad de Simpson: el valor que se obtuvo de la aplicación de fórmula fue 0,929, lo cual demuestra que dispone de una formación vegetal muy diversa.

**Tabla 8: Lista realizado del Inventario Florístico (Arbóreo) en el Transepto Cinco en El Recinto los Laureles, parroquia el Tingo.**

Número de individuos inventariado en la parcela N° 5							
N° Parcela	N° Individuos	Familia	Especie	Nombre común	Perímetro (cm)	DAP (cm)	AB(m2)
1	1	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	45	14,324	0,016
1	2	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	46	14,642	0,017
1	3	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	47	14,961	0,018
1	4	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	48	15,279	0,018
1	5	<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Palma	49	15,597	0,019
1	6	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	50	15,915	0,020
1	7	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	51	16,234	0,021
1	8	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higueron	52	16,552	0,022
1	9	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	53	16,870	0,022
1	10	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	54	17,189	0,023
1	11	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	55	17,507	0,024
1	12	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	56	17,825	0,025
1	13	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	57	18,144	0,026
1	14	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	58	18,462	0,027
1	15	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	59	18,780	0,028
1	16	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	60	19,099	0,029
1	17	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	61	19,417	0,030
1	18	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	62	19,735	0,031
1	19	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	63	20,053	0,032

1	20	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	64	20,372	0,033
1	21	<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Palma	65	20,690	0,034
1	22	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	66	21,008	0,035
1	23	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	67	21,327	0,036
1	24	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	68	21,645	0,037
1	25	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	69	21,963	0,038
1	26	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	70	22,282	0,039
1	27	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	71	22,600	0,040
1	28	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	72	22,918	0,041
1	29	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	73	23,237	0,042
1	30	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	74	23,555	0,044
1	31	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	75	23,873	0,045
1	32	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	76	24,191	0,046
1	33	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	77	24,510	0,047
1	34	<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Hirtella triandra sw.</i>	Insilillo	78	24,828	0,048
1	35	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	79	25,146	0,050
1	36	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	80	25,465	0,051
1	37	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	81	25,783	0,052
1	38	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	82	26,101	0,054
1	39	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	83	26,420	0,055
1	40	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	84	26,738	0,056
1	41	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	85	27,056	0,057
1	42	<i>Arecaceae</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Tagua	86	27,375	0,059

1	43	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	87	27,693	0,060
1	44	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	88	28,011	0,062
1	45	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	89	28,330	0,063
1	46	<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Hirtella triandra sw.</i>	Insilillo	90	28,648	0,064
1	47	<i>Arecaceae</i>	<i>Phytelephas macrocarpa</i>	Tagua	91	28,966	0,066
1	48	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	92	29,284	0,067
1	49	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	93	29,603	0,069
1	50	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	94	29,921	0,070
1	51	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	95	30,239	0,072
1	52	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	96	30,558	0,073
1	53	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	97	30,876	0,075
1	54	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	98	31,194	0,076
2	55	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Croton drconoides</i>	Sangre de drago	50	15,915	0,020
2	56	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	80	25,465	0,051
2	57	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	65	20,690	0,034
2	58	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	50	15,915	0,020
2	59	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	140	44,563	0,156
2	60	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	55	17,507	0,024
2	61	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	95	30,239	0,072
2	62	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	55	17,507	0,024
2	63	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	40	12,732	0,013
2	64	<i>Arecaceae</i>	<i>Euterpe edulis</i>	Palma	55	17,507	0,024
2	65	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	260	82,760	0,538

2	66	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	35	11,141	0,010
2	67	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	75	23,873	0,045
2	68	<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	Willa	100	31,831	0,080
2	69	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	65	20,690	0,034
2	70	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	45	14,324	0,016
2	71	<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	Willa	110	35,014	0,096
2	72	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	60	19,099	0,029
2	73	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	75	23,873	0,045
2	74	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus schippii standl</i>	Locma de monte	190	60,479	0,287
2	75	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	40	12,732	0,013
2	76	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	80	25,465	0,051
2	77	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	90	28,648	0,064
2	78	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	110	35,014	0,096
2	79	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	40	12,732	0,013
2	80	<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania sp.</i>	Samil colorado	55	17,507	0,024
2	81	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	55	17,507	0,024
2	82	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	135	42,972	0,145
2	83	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	95	30,239	0,072
2	84	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	85	27,056	0,057
2	85	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	45	14,324	0,016
3	86	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	42	13,369	0,014
3	87	<i>Myristicaceae</i>	<i>Ficus obtusiuscula</i>	Quitasol	100	31,831	0,080
3	88	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	51	16,234	0,021

3	89	<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Licania sp.</i>	Samil colorado	32	10,186	0,008
3	90	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	44	14,006	0,015
3	91	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	78	24,828	0,048
3	92	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	32	10,186	0,008
3	93	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	94	29,921	0,070
3	94	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	72	22,918	0,041
3	95	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	55	17,507	0,024
3	96	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	42	13,369	0,014
3	97	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	90	28,648	0,064
3	98	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	36	11,459	0,010
3	99	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	60	19,099	0,029
3	100	<i>Salicaceae</i>	<i>Casearia sylvestris sw.</i>	Willa	66	21,008	0,035
3	101	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	40	12,732	0,013
3	102	<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia</i>	Aguacatillo	25	7,958	0,005
3	103	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	43	13,687	0,015
3	104	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	90	28,648	0,064
3	105	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	60	19,099	0,029
3	106	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	60	19,099	0,029
3	107	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	43	13,687	0,015
3	108	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	90	28,648	0,064
3	109	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus schippii standl</i>	Locma de monte	55	17,507	0,024
3	110	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea triplinervea</i>	Tumbil	100	31,831	0,080
3	111	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	40	12,732	0,013

3	112	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	50	15,915	0,020
3	113	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Caucho	125	39,789	0,124
3	114	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	55	17,507	0,024
4	115	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	80	25,465	0,051
4	116	<i>Moraceae</i>	<i>Perebea sp.</i>	Colca	35	11,141	0,010
4	117	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	60	19,099	0,029
4	118	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Alchornea glandulosa</i>	Niguas	75	23,873	0,045
4	119	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higuerón	125	39,789	0,124
4	120	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	45	14,324	0,016
4	121	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea sp.</i>	Manzano	40	12,732	0,013
4	122	<i>Fabaceae</i>	<i>Inga edulis</i>	Uavillo	50	15,915	0,020
4	123	<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tintoria</i>	El moras	45	14,324	0,016
4	124	<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tintoria</i>	El moras	38	12,096	0,011
4	125	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	Higueron	110	35,014	0,096
4	126	<i>Moraceae</i>	<i>Maclura tintoria</i>	El moras	60	19,099	0,029
4	127	<i>Moraceae</i>	<i>Ficus crocata</i>	Uabolón	68	21,645	0,037
4	128	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	55	17,507	0,024
4	129	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	60	19,099	0,029
4	130	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	46	14,642	0,017
4	131	<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina caffra</i>	Porotillo	46	14,642	0,017
4	132	<i>Urticaceae</i>	<i>Cecropia aderiopus</i>	Guarumo	65	20,690	0,034
4	133	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea Sp.</i>	Manzano	45	14,324	0,016
4	134	<i>Meliaceae</i>	<i>Guarea Sp.</i>	Manzano	35	11,141	0,010

Elaborado por: Pilatasig M

### **10.3. PROPUESTA**

#### 10.3.1. Elaboración de la guía botánica

Las guía de las especies arbóreas es útil en la educación superior, adquieren cada vez mayor reconocimiento y funcionalidad; es un recurso muy importante tiene la finalidad de describir las variedades de especies encontradas en el lugar ya que los arboles contribuyen significativamente a mantener la integridad física de los ecosistemas.

Por tal razón se realizó el presente documento, donde se reúne la información de las especies del bosque siempre verde piemontano de la cordillera occidental de los andes en su piso altitudinal comprendido desde 300 a 1400 msnm, haciendo énfasis en la importancia de sus usos y utilidades.

Se expone la fundamentación teórica extraída de fuentes bibliográficas, así como imágenes el cual facilita la identificación y las características de cada especie, generando un material útil para el planteamiento de proyectos y trabajos que tengan relación con la identificación de las especies y el cuidado, control, avance en el estudio del ecosistema propio del lugar.

#### 10.3.2. GUIA BOTANICA

### **INTRODUCCION**

La realidad actual del recurso forestal, es una compleja interrelación de factores como, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, el crecimiento poblacional es la que

incentiva al crecimiento industrial y el crecimiento de la demanda nacional de la madera, sin dar la importancia y el papel que juega el bosque en el desarrollo de las cuencas hidrográficas, , además, que se constituyen como la más rica y exuberante manifestación de vida vegetal y animal, dentro de las grandes zonas climáticas, los bosques naturales son los ecosistemas terrestres de mayor diversidad de flora y fauna.

El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, alberga una alta diversidad biológica por unidad de superficie; atribuida básicamente a su ubicación netamente tropical, así como también a la presencia de la cordillera de los Andes y del ramal oriental e influencia de las corrientes marinas del Niño y Humboldt. Aguirre (2002). Estos factores han dado origen a una variedad de zonas ecológicas con alrededor de 17 058 especies de plantas vasculares (Ulloa & Neill, 2004), que son fuentes proveedoras de muchos bienes y servicios ambientales para el ser humano.

El inventario forestal de la zona juega un papel importante en la toma de decisión en el manejo, conservación y recuperación del bosque, pues a través de este, se conoce la composición florística, estado actual del bosque, valor de uso de cada una de las especies identificadas y las zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental que posee la flora del lugar.

El presente documento es el resultado de un inventario forestal realizado en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes, en la parroquia el Tingo en el recinto los Laureles. A la altura de los 665 msnm, considerando como un aporte que pretende enriquecer la investigación del Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

La guía contiene una selecta colección fotográfica de cada una de las especies que se encontró en el lugar, contiene la información sobre las características generales y los usos

de las especies. El catalogo se busca poner a disposición de los estudiantes que será una guía muy útil para la identificación de especies arbóreas encontradas en el transepto 5.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres por la ayuda económica y moral que nos brindaron, sin ellos no sería posible la ejecución de este trabajo. Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitir fomentar parte de la ejecución de uno de los objetivos para el Proyecto Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con el tema Inventario Florístico en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes, en la parroquia el Tingo, cantón Pijilí, provincia Cotopaxi a los 665 msnm. También agradezco el trabajo de todas las personas quienes colaboraron en la ejecución de este proyecto y resaltamos el acompañamiento de los guías quienes brindaron su aporte con la información del lugar de estudio y la hospitalidad durante el trabajo de campo. Su participación fue determinante en la elaboración de este catálogo.

Agradezco a los lectores del proyecto que gracias a su compromiso con el proyecto y su colaboración, aportando su conocimiento para el desarrollar el trabajo de campo y gabinete. Reconozco la labor y acompañamiento a mi tutor el Ing. Jaime Lema, quien brindo todas las directrices metodológicas para el trabajo en campo.

## **OBJETIVOS DE LA GUIA**

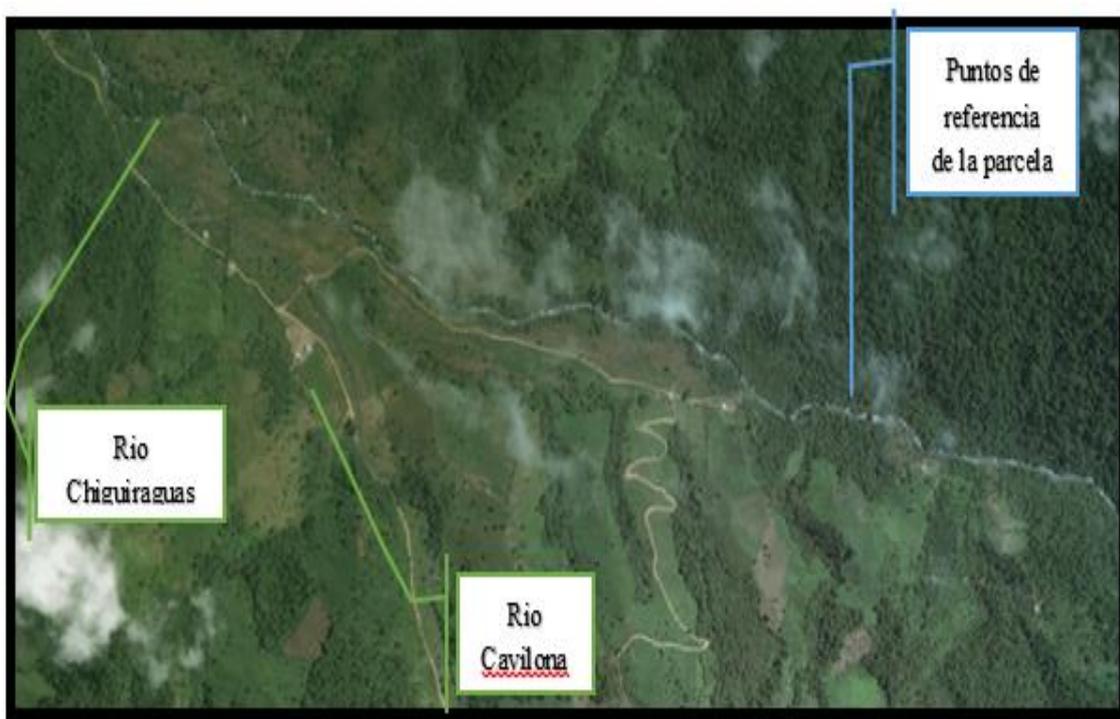
- Describir las principales características de las especies identificadas en la parcela trazada en el bosque siempre verde piemontano de la cordillera occidental de los andes en el piso altitudinal de 300 a 1400 msnm.
- Establecer los principales usos y funciones de cada una de las especies.

### 10.3.2.1. Ubicación Geográfica de la parcela 5

#### Ubicación Geográfica

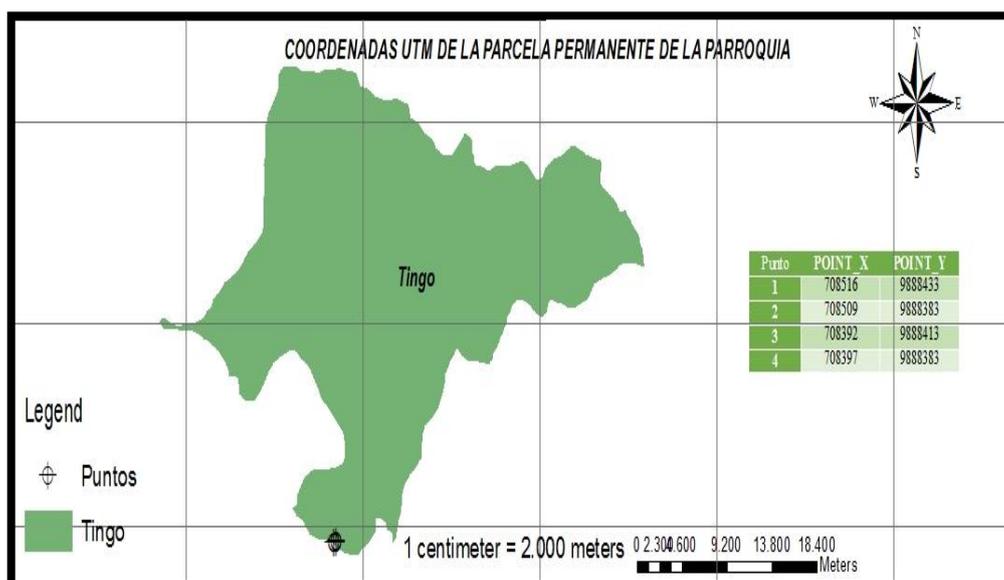
El área de estudio está localizado en el bosque siempre verde piemontano, ubicado en la parroquia El Tingo, recinto Los Laureles; Cantón Pujilí; provincia Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes. Para llegar a la parcela hay que tomar la vía que dirige al cantón La Maná en el km 131, queda la entrada al cantón Pangua; desde la panamericana hacia la parcela tiene una distancia de 11 km con un tiempo de 15 minutos, pasando por la hidroeléctrica Enermax más arriba existe una Y donde se deja el vehículo y se empieza a caminar cruzando el río Cavilo y el río Chiguiraguas, siguiendo el río mencionado, tiene una distancia 1.3 km en un tiempo de 45 minutos a la parcela,

#### MAPA 4: Nombres de los ríos y puntos de la parcela permanente



*Fuente: Google Earth  
Elaborado por: Pilatasig M.*

MAPA 5 : Georreferencia de la parcela



Elaborado por: Pilatasig M.

“GUIA DE ESPECIES ARBOREAS DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE  
PIEMONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN  
EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM”

# Guía de árboles



**Familia:** *Euphorbiaceae*

**Nombre científico:** *Alchornea glandulosa*

**Nombre común:** *Niguas*

**Descripción:** Árbol de 5 metros de altura y 0.20 metros de diámetro, monoicos o dioicos. Hojas simples, alternas, nervaduras rojas por el envés, margen dentada, con glándulas cerca de la base de la lámina; estípulas de color rojo. Las inflorescencias se agrupan en espigas axilares. Las flores masculinas compuestas de brácteas pequeñas y pétalos ausentes, las flores femeninas sésiles con pétalos ausentes.

**Uso:** La madera se utiliza para el combustible

**Función:** Restauración ecológica



**Familia:** *Euphorbiaceae*

**Nombre científico:** *Alchornea triplinervea*

**Nombre común:** *Tumbil*

**Descripción:** Árbol dioico de tamaño medio que puede alcanzar 20 m de altura. El tronco, de corteza oscura y anillada, De las ramas inferiores surgen raíces aéreas que al llegar al suelo producen nuevos clones. Las hojas obovadas son simples y opuestas, miden entre 10 a 20 cm de largo por 8,5 cm de ancho.

**Uso:** Leña

**Función:** Restauración ecológica.



**Familia:** *Salicaceae*

**Nombre científico:** *Casearia Sylvestris Sw.*

**Nombre común:** *Willa*

**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.



**Familia:** *Urticaceae*

**Nombre científico:** *Cecropia aderiopus*

**Nombre común:** *Guarumo*

**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.



**Familia:** *Euphorbiaceae*

**Nombre científico:** *Croton draconoides*

**Nombre común:** *Sangre de Drago*

**Descripción:** *Croton draconoides* es un árbol de 30-80 cm de diámetro y 18-30 m de altura total, con las ramificaciones desde el segundo tercio, con corteza externa agrietada color marrón claro y de una corteza interna homogénea y suave, color rosado claro; al ser cortada exuda savia roja abundante y traslúcida.

**Uso:** En la actualidad se ha demostrado sus propiedades medicinales, como cicatrizante, antiviral, antiinflamatorio, anticancerígena etc. También se utiliza para problemas digestivos, como el tratamiento de úlceras gástricas, para uso renal y hepática y para uso externo en las inflamaciones dérmicas. Se usa también en el acné y se dice que eleva las defensas del organismo.

**Función:** Restauración ecológica



**Familia:** *Fabaceae*

**Nombre científico:** *Erythrina caffra*

**Nombre común:** *Porotillo*

**Descripción:** Pertenece a la familia botánica Fabaceae. Su copa es aparasolada, y sus ramas suelen estar protegidas con espinas cortas y gruesas de color negrozco. Las hojas son trifoliadas, con folíolos ovados o romboidales los cuales miden unos 16cm de largo por 8cm de ancho.

**Uso:** Se emplean las raíces, corteza, hojas y frutos para fabricar juegos, diversas medicinas y vallas.

**Función:** Restauración ecológica.



**Familia:** *Arecaceae*

**Nombre científico:** *Euterpe edulis*

**Nombre común:** *Palma*

**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 CO<sub>2</sub>.



**Familia:** *Moraceae*

**Nombre científico:** *Ficus*

**Nombre común:** *Higuerón*

**Descripción:** Son árboles que alcanzan una altura de 4 a 20 m Una de las características que presenta esta planta es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta.

**Uso:** ebanistería, construcción y en la elaboración de artesanías.

La resina se emplea como incienso. Así mismo, este árbol es utilizado como ornamental en parques y jardines, para estabilizar taludes.

**Función:** Restauración ecológica



**Familia:** *Moraceae*

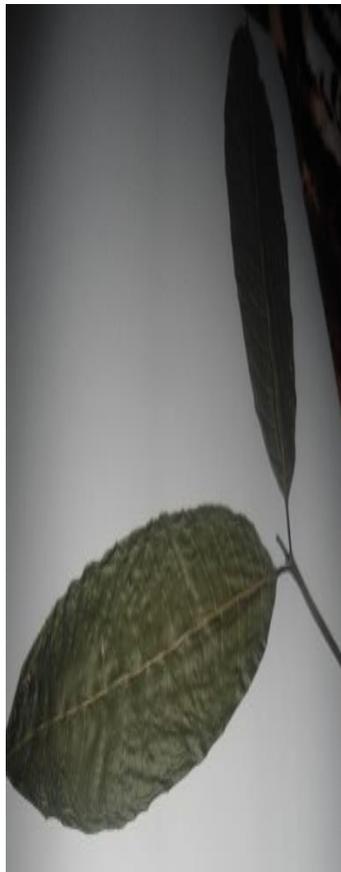
**Nombre científico:** *Ficus crocata*

**Nombre común:** *Uabolón*

**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 terta a pentavalvada, con muchas semillas, cada una rodeada de un arilo rosa amarillento.

**Uso:** Las hojas se utilizan para tratar quemaduras.

**Función:** Estabilización del suelo.



**Familia:** *Myristicaceae*

**Nombre científico:** *Ficus obtusiuscula*

**Nombre común:** *Quitazol*

**Descripción:** Son árboles que alcanzan una altura de 5 hasta 25 m presenta látex blanco o a veces amarillo o transparente, Hojas enteras.

**Uso:** Madera, leña y poste

**Función:** Restauración ecológica.



**Familia:** *Moraceae*

**Nombre científico:** *Ficus schippii standl*

**Nombre común:** *Locma de monte*

**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 CO<sub>2</sub>.



**Familia:** *Meliaceae*

**Nombre científico:** *Guarea sp.*

**Nombre común:** *Manzano*

**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



**Familia:** *Euphorbiaceae*

**Nombre científico:** *Hevea brasiliensis*

**Nombre común:** *Caucho*

**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 látex de esta especie se utiliza como jabón y cebo.

**Función:** Captura de CO<sub>2</sub>.



**Familia:** *Chrysobalanaceae*

**Nombre científico:** *Hirtella triandra Sw.*

**Nombre común:** *Insillio*

**Descripción:** Árbol de 20 m de altura, corteza externa delgada, corteza interior café rojizo, granular; madera marrón claro, duro, pesado; la savia es discreta

**Usos:** Leña

**Función:** Restauración ecológica.



**Familia:** *Fabaceae*

**Nombre científico:** *Inga edulis*

**Nombre común:** *Uavillo*

**Descripción:** Árbol siempre verde de veloz crecimiento, alto hasta cerca 25 m con copa expandida más bien aplastada y tronco, a menudo retorcido, de cerca 30 cm de diámetro, con corteza grisácea. Las hojas son alternas, paripinnadas, con raquis alados, largas 10-25 cm con 4-6 parejas de hojitas ovadas con ápice acuminado, sésiles, de color verde intenso brillante superiormente, pubescentes inferiormente, de dimensiones crecientes, las terminales largas hasta cerca 16 cm y anchas 8 cm.

**Usos:** Tiene valor ornamental por su copa densa, las semilla y hojas se utiliza en la medicina como astrigente en las enfermedades intestinales y antirreumático.

**Función:** Restauración ecológica



**Familia:** *Chrysobalanaceae*

**Nombre científico:** *Licania sp.*

**Nombre común:** *Samil colorado*

**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 anthesis, estigma punctiforme, placenta basal, óvulos pocos a numerosos, pluriseriados.

**Uso:** La madera se emplea en la carpintería.

**Función:** Retenedor hídrico.



**Familia:** *Moraceae*

**Nombre científico:** *Maclura tinctoria*

**Nombre común:** *El moras*

**Descripción:** Árbol hasta de 20 metros y diámetro del tronco hasta 45 cm., el tronco derecho y corto, a veces con chupones, ramas ascendentes, numerosas y copa abierta. La corteza del tronco es lisa, de color café grisácea. Las hojas son simples, dispuestas en forma alterna; de tamaño variable, entre 5 a 10 cm de largo y de 3 cm de ancho; más largas que anchas.

**Usos:** Leña, poste de cerca y para la construcción rural.

**Función:** Restauración ecológica.



**Familia:** *Melastomataceae*

**Nombre científico:** *Miconia*

**Nombre común:** *Aguacatillo*

**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



**Familia:** *Moraceae*

**Nombre científico:** *Perebea sp.*

**Nombre común:** *Colca*

**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.



**Familia:** *Arecaceae*

**Nombre científico:** *Phytelephas macrocarpa*

**Nombre común:** *Tagua*

**Descripción:** La tagua, también conocida como nuez de marfil o marfil vegetal, crece en los bosques húmedos tropicales se comercializa internacionalmente. Existe una diferencia entre macho y hembra, la planta tarda de 14 15 años desde que se la siembra hasta colectar los primeros frutos, ofrece tres cosechas al año.

**Usos:** Casi todas sus partes son utilizadas, sin la tala del árbol, las hojas para entechados de las casas, las raíces son medicinales, las semillas se usa para fabricar botones y artesanías y actualmente es investigada en el campo químico o farmacéutico.

**Función:** Restauración ecológica.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

Mediante la identificación pertinente de cada una de las especies se determinó los siguientes impactos que cada una de la misma 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 en la parroquia el Tingo y en la provincia, para tomar acciones futuras como: Planes de manejos, estudios de impacto ambiental y manejo de ecosistemas generando un mejoramiento ecológico.

### **Social**

Mediante el recorrido en el lugar de estudio en sus diferentes áreas, se establece que el lugar, mediante la identificación de las especies se puede generar un manejo y uso sostenible y sustentable de las mismas, además el aprovechamiento de diversos factores y componentes del ecosistema pueden generar un bien económico social.

### **Ambiental**

Con la respectiva identificación de especies arbóreas, el proyecto aporta a la conservación, preservación de las mismas, determinando, el valor de uso de cada una, aportando con la regulación del clima, protección de fuentes hídricas, almacenamiento de carbono y como fuente de vivienda y alimentación de la fauna silvestre, al proteger y conservar las especies, en la protección y control de la erosión del suelo.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
<b>Equipos o instrumentos</b>				
GPS	15 días	1	5,00	75,00
Computador	120 días	1	2,00	240,00
Cámara	15 días	1	5,00	75,00
Binoculares	15 días	1	15,00	15,00
<b>Materiales y herramientas</b>				
Podadora aérea	15 días	1	40,00	600,00
Podadora manual	15 días	1	10,00	10,00
Machete	15 días	1	5,00	5,00
Piola	15 días	2	2,00	4,00
Periódico	15 días	10 libras	0,50	5,00
Cinta de marcaje	15 días	2	2,00	4,00
Cinta diamétrica de lona	15 días	1	80,00	80,00
Alcohol industrial	15 días	3 litros	2,00	4,00
Fundas extra grandes (quintaleras)	15 días	5	1,50	7,50
Fundas negras de basura	15 días	2 paquetes	1,00	2,00
Fundas ziploc	15 días	2 paquete	3,50	7,00
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Transporte	15 días	1	30,00	300,00
Alimentación	15 días	3	2,50	112,50
Botas	15 días	1 (par)	7,00	7,00
Guantes	15 días	2 (pares)	2,50	5,00
Repelente (mosquitos)	15 días	2	2,00	4,00
<b>Materiales y suministros</b>				
Esferos		3	0,40	1,20
Lápices		3	0,65	1,95
Cuadernos		1	2,00	2,00

Pilas		6 Pares	2,00	12,00
Marcador indeleble sharpie		3	1,00	3,00
Carpetas		3	1,25	3,75
Libreta de campo		1	3,00	3,00
Material Bibliográfico y fotocopias.				
Internet		2 horas	0,80	48,00
Copias		400	0,02	8,00
Impresiones		500	0,10	50,00
Anillados		10	1,25	12,50
Gastos Varios				
Guía para el lugar del proyecto	15 días	1	30,00	450
Otros Recursos				
			<b>Sub Total</b>	<b>2.157,40</b>
			<b>10%</b>	<b>215,74</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>2.373,14</b>

## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. Conclusiones

- El inventario realizado en el Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes en el recinto los laureles se identificaron 20 especies representando a 134 individuos, donde las especies más dominantes son: *Inga edulis* (Uavillo) y *Ficus crocata* (Uabolón) con 17 individuos representando el 25,36 %, *Alchornea glandulosa* (Niguas) con 16 individuos representando con el 11,94 %, y las especies con menor abundancia en el área de estudio son: *Croton draconoides* (Sangre de drago) y *Alchornea triplinervea* (Tumbil) con 1 individuo cada especie representando con el 1,48 %.
- El Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes en el recinto los Laureles tiene un valor de Importancia de 10,31 lo que indica que es una zona que tiene una significativa cantidad de especies vegetales.
- El índice de dominancia de Simpson muestra resultados de 0,083 con este valor se puede concluir que no existe especies dominantes. La diversidad es de 0,929, lo cual indica que es una formación significativa con una vegetación muy diversa.
- Las muestras identificadas de las especies arbóreas halladas en la parcela número cinco del recinto los Laureles permitió la elaboración de una guía aportando con información necesaria colaborando con el proyecto del Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## 13.2. Recomendaciones

- Llevar un control constante de los sistemas agroforestales y silvopastoriles del sector o recinto, analizando su impacto y avance.
- Reproducir las especies arbóreas con menor abundancia tales como *Croton draconoides* (Sangre de drago) y *Alchornea triplinervea* (Tumbil), estos individuos son de uso importante para el comercio, con la finalidad de reforestar las zonas alteradas.
- Difundir la información de los resultados obtenidos de la investigación, en las diversas entidades gubernamentales y educativas, generando la conciencia y la importancia del cuidado de los recursos forestales

## 14. BIBLIOGRAFIA

- AÑAZCO, M. 2008. Usos medioambientales de las plantas. In: de la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía & H. Balslev (eds.). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito, EC & Aarhus, DK. 2008. p. 115–119. Disponible en: 7. <http://www.biologia.puce.edu.ec/imagesFTP/10457.Medioambiental.pdf>
- BIOVERSITY INTERNATIONAL-LAFORGEN. Latin American Forestry Genetic Resources Network. [en línea]. 2008. <http://www.laforgen.org> [consultado 13 de noviembre del 2010].
- BURI SIVISACA, D.A. (2011). Composición florística, estructura u endemismo en el bosque seco de la Reserva Natural “La Ceiba”, Cantón Zapotillo, Provincia de Loja. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- CATIE. (2000). Manual para el Establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Peten, Guatemala. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- CATIE. (2002). Inventario Forestal para los bosques latifoliados en América Central. (L. Orozco, & C. Brumer, Edits.) Corredor Biológico Mesoamericano.
- CERÓN, C. (2003). Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Quito-Ecuador: Abya-Ayala.
- CERÓN, C., & MONTALVO, C. (1998). Etnobotánica de los Huaorani. Napo: Abya-Yala.

- CRESPO, D. (2014). La valoración de los servicios eco-sistemáticos en territorios indígenas y los sistemas de pagos por conservación: una mirada a los efectos del programa socio- bosque en la provincia de Pastaza. Ecuador. Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- DE LA TORRE, L., NAVARRETE, H., MURIEL, P., MACÌA, M., & BALSEV, H. ((2008). Enciclopedia de la Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus.
- ELDRA, S., BERG, L., & MARTIN, D. (2011). Biología (Novena edición Ed.). México: Cengage Learning.
- FAO (2010). Evaluación de los Recursos Forestales mundiales 2010. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FAO. (2004). Evaluación de los Recursos Forestales- Inventario Nacional Forestal 2002-2003. Guatemala.
- FAO. 2005. Propuesta Nacional Agroforestal para Ecuador, FAO-MAG-MAE-RAFE.
- GASTIAZORO, J. (2001). Catedra de Ecología. Ecología- Centro de Estudiantes. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Agronomía. UBA.
- GÓMEZ. C. (2010). Instalación de parcelas permanentes de muestreo, ppm, en los bosques Tropicales del Darien en Panamá. Comarca Embera.
- LANDÁZURI, H. (1987). La cuenca amazónica: Argumentos en favor de un manejo integrado. Ecuador: Adya-yala.
- MAE. (2010). Manual de Campo: Evaluación Nacional Forestal. Quito, Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

- MAE. (2012). “Programa Socio Bosque”. Recuperado el 8 de Enero de 2015, de “Programa Socio Bosque”; <https://www.cbd.int/doc/nbsap/nbsapcbw-sam02/nbsap-quito-ecuador-social-bosque.pdf>
- MARTÍNEZ SALGADO, V.B. (7 DE DICIEMBRE DE 2009). “Planificación de Inventario Forestal- Masangni. Obtenido de Desarrollo e Integración Sostenible de la Cadena de Valor de Madera en Nicaragua”: [http://www.masngni.org/doc/manuales/m\\_inventario\\_forestal.pdf](http://www.masngni.org/doc/manuales/m_inventario_forestal.pdf)
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2011b. Gobernanza forestal en el Ecuador, 2011. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jgranda/Gobernanza%20Forestal.pdf>
- PALACIOS, W. Y H. QUIROZ. 2012. Sondeo de percepciones sobre la rentabilidad del aprovechamiento de madera por pequeños propietarios. Proyecto USAID Costas y Bosques sostenibles. Quito.
- PINELO, G.I. (2004). Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Cachuita: Proarca.
- RÍOS, M., KOZIOL., BORGTOFT PEDERSEN, H., & GRANDA, G. (2007). Plantas Útiles del Ecuador. Aplicaciones, restos y perspectivas.
- VARGAS, M. (2012). Ecología y biodiversidad del Ecuador. Ecuador: Abya Yala.

## 15. ANEXOS

### ANEXO 1: Aval de traducción



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Centro  
Cultural de  
Idiomas

CENTRO DE IDIOMAS

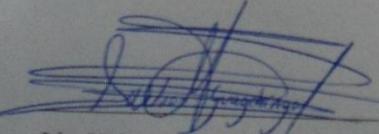
### AVAL DE TRADUCCIÓN

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 resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor: Mauro Daniel Pilatasig Sangucho Egresado de la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; cuyo título versa “INVENTARIO FLORISTICO (ARBOREO) EN EL PISO ALTITUDINAL DE 300 A 1400 MSNM EN EL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO DE LA COORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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.

Latacunga, Septiembre del 2017

Atentamente,



Lic. Nelson Guagchinga  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C: 0503246415



CENTRO DE IDIOMAS

www.utc.edu.ec

## ANEXO 2: Currículo 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 PILAÑAZA	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	GÉNERO	TIPO DE SANGRE
				01/01/2001	01/10/2014	01/10/2014	MASCULINO	OIB+
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	998817014	QUITO	SUCRE	102	FRENTE A EX ANDINATEL	PICHINCHA	QUITO	ZAMBA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
			<a href="mailto:jaime.lemaj@utc.edu.ec">jaime.lemaj@utc.edu.ec</a>	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA		
2886135	979355978	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	171703807	CONVIVIENTE	ESTUDIANTE	
INFORMACIÓN DE HIJOS					FAMILIARES CON DISCAPACIDAD			
Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
1752796365	18/01/2007	TAMIA ISABELDA	LEMA TUPIZA	SIN INSTRUCCIÓN	PADRE			

FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1005-06-677229	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	LEDO. EN TURISMO ECOLÓGICO		TURISMO - ECOLOGIA			ECUADOR
5TO NIVEL - MAESTRÍA	1005-14-86040602	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	DURACIÓN 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 HERPETOLOGICA GUSTAVO ORCES	8	APROBACIÓN	11/06/2013	11/06/2013	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		EMAP	36	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	14/02/2011	ECUADOR
ENCUENTRO	INTER UNIVERSITARIO DE TURISMO COMUNITARIO		CORPORACION MICROEMPRESARIAL YUNGUILLA	36	APROBACIÓN	03/06/2011	30/06/2011	ECUADOR
CURSO	FORMADOR DE FORMADORES POR COMPETENCIAS LABORALES		ERES LUDIC CONSULTING	30	APROBACIÓN	26/11/2011	30-dic-11	ECUADOR
JORNADA	EVALUACION DIFERENCIADA		UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO	8	APROBACIÓN	14/04/2010	14/04/2010	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA		
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	COORDINACIÓN	COORDINADOR DE CARRERA	PÚBLICA OTRA	01/10/2014		CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	DOCENTE	DOCENTE	PRIVADA	15/06/2014	06/11/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
ENERGY CONSULTING/ GREEN OIL/	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO COMPONENTE FLORA	PRIVADA	01/01/2008	11/06/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
GREEN OIL	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO COMPONENTE FLORA	PRIVADA	01/01/2012	11/06/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
CORPO YANAPANA S.A	CONSULTOR AMBIENTAL	TECNICO COMPONENTE FLORA	PRIVADA	01/01/2014	11/12/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
OPERADORA CIVY	CAPACITADOR POR COMPETENCIAS LABORALES	CAPACITADOR	PRIVADA	01/01/2011	11/06/2014	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	COORDINACIÓN	COORDINACIÓN EDUCACIÓN A DISTANCIA	PÚBLICA OTRA	01/01/2016	11/12/2009	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES		

Firma

### ANEXO 3: Currículo Vitae del Estudiante

#### CURRICULOM VITAE



##### I.-DATOS PERSONALES

<b>APELLIDOS:</b>	Pilatasig Sangucho
<b>NOMBRES:</b>	Mauro Daniel
<b>DOCUMENTO DE IDENTIDAD:</b>	0503621930
<b>FECHA DE NACIMIENTO:</b>	28 de Abril de 1993
<b>LUGAR DE NACIMIENTO:</b>	Salcedo
<b>PROVINCIA:</b>	Cotopaxi
<b>NACIONALIDAD:</b>	Ecuatoriana
<b>ESTADO CIVIL:</b>	Soltero
<b>GRUPO SANGUINEO:</b>	ORH+
<b>DOMICILIO:</b>	Via carretera Salcedo Tena km. 12 ¼ Cumbijin.
<b>TELÉFONO:</b>	032726495
<b>CELULAR:</b>	0999708411
<b>E-MAIL:</b>	daniel-28181@hotmail.com
<b>E-MAIL INSTITUCIONAL:</b>	mauro.pilatasig0@utc.edu.ec
<b>PROFESIÓN:</b>	Estudiante

##### II.-FORMACION ACADEMICA

###### ESTUDIOS PRIMARIOS:

<b>INSTITUCION EDUCATIVA :</b>	Escuela fiscal "Brigada Patria".
<b>ESTUDIOS SECUNDAIOS:</b>	
<b>INSTITUCION EDUCATIVA:</b>	Colegio Nacional "Experimental Salcedo".
<b>BACHILLETARO:</b>	Químico Biólogo.
<b>ESTUDIOS SUPERIORES:</b>	
<b>INSTITUCION EDUCATIVA:</b>	Universidad Técnica de Cotopaxi.
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería en Medio Ambiente.

##### III.-SEMINARIOS Y CURSOS DE ACTUALIZACION

<b>EVENTO O CURSO:</b>	Gestión y Calidad Ambiental.
<b>INSTITUCION ORGANIZACIONAL:</b>	Dirección Provincial del Ambiente de Cotopaxi.
<b>DURACION:</b>	40 horas.
<b>FECHA:</b>	29 de Agosto al viernes 2 de Septiembre del 2016.
<b>CIUDAD:</b>	Latacunga.
<b>EVENTO O CURSO:</b>	Evaluación de Impacto Ambiental.
<b>INSTITUCION ORGANIZACIONAL:</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial.
<b>DURACION:</b>	40 horas (20 teóricas y 20 prácticas).
<b>FECHA:</b>	23 al viernes 26 de Junio del 2015. ■
<b>CIUDAD:</b>	Latacunga.

Firma

#### ANEXO 4: Materiales de campo y laboratorio

<b>Materiales de campo</b>
• Alcohol industrial
• Cámara fotográfica
• Cinta de marcaje
• Cinta métrica
• Esferos
• Fundas plásticas quintaleras
• GPS
• Lápices
• Libreta de campo
• Machete
• Papel periódico
• Piola
• Podadora aérea

<b>Materiales de laboratorio</b>
• Libros
• Esferos
• Lápices
• Papel Periódico
• Cartón
• Prensas de madera
• Cartulina antiácida

**ANEXO 5: Fotografías de todo el proceso de investigación**

**TRAZADO DE LA PARCELA 128 x 50 m**



**DELIMITACION DE LA PARCELA**



## MARCADO DEL COMPONENTE ARBOREO DE LA PARCELA



## TOMA DE DATOS DE LOS INDIVIDUOS



## RECOLECCION DE LAS MUESTRAS



## PRENSADO Y SECADO DE LAS MUESTRAS



## MONTAJE DE LAS MUESTRAS EN LA CARTULINA ANTIACIDA

