



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

### **INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“Identificación de amenazas en las áreas de recarga hídrica de mayor importancia en el piso bioclimático BsPn01 en la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, 2018.**

**Autor:**

César Paolo Robalino Granja

**Tutor:**

Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg.

**Latacunga \_ Ecuador**

**Febrero 2019**

## DECLARACIÓN DE AUDITORIA

Yo, **César Paolo Robalino Granja** declaro ser autor del presente proyecto de investigación **“Identificación de las amenazas en las áreas de recarga hídrica de mayor importancia en el piso bioclimático BsPn01 en la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, 2018.”**, siendo el Ing, José Antonio Andrade Valencia Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresarme a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posible reclamo o acciones legales.

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

---

César Paolo Robalino Granja

C.I. 050314912-2

## **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 **César Paolo Robalino Granja**, identificado con C.C. **050314912-2** de estado civil Soltero, y con domicilio en la Ciudad de Latacunga, barrio “San Sebastián”, 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 **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/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 “IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico.**

Fecha de inicio de la carrera: abril 2014

Fecha de finalización: agosto 2018

Aprobación HCA: (18 de abril del 2018)

Tutor: Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg.

Tema: “IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** 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, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE**, transfieren definitivamente a **EL CESIONARIO** 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.
- e) 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CESIONARIO** 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 **EL CEDENTE** podrán utilizarla.

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de febrero del 2019.

---

Robalino Granja César Paolo

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:

**“IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”**, de Robalino Granja César Paolo, de la carrera de Ingeniería en 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, febrero del 2019.

El Tutor.

---

Ing., José Antonio Andrade Valencia Mg.

CI. 050252448-1

## **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: **Robalino Granja César Paolo**, con el título de Proyecto de Investigación: **“IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, febrero del 2019

Para constancia firman:

---

**Lector 1. (Presidente)**

**Nombre:** Ing. Paolo Chasi.

**CC:** 050240972-5

---

**Lector 2.**

**Nombre:** Lic. Jaime Lema.

**CC:**171375993-2

---

**Lector 3.**

**Nombre:** Ing. Juan Espinosa

**CC:** 171347432-6

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero empezar por agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme dado la oportunidad de ser parte de sus aulas y permitirme cumplir uno de mis sueños.

A mi Padre Cesar Augusto Robalino Zambrano por su confianza y apoyo que día a día me brindo para poder alcanzar esta meta

A mi Hermana Alina quien estuvo a mi lado en los momentos más difíciles y ser ese motorcito que me daba fuerza y ánimo para salir adelante.

Al Ing. José Andrade un agradecimiento infinito por haber compartido sus conocimientos y apoyo moral e incondicional los cuales son el factor primordial para el desarrollo y culmen de este sueño gracias por su gran amistad.

Gratitud infinita a todos los señores docentes del alma mater cotopaxense por haber compartido sus conocimientos en el desarrollo de mi vida universitaria y en especial a los ingenieros Juan Espinosa y Jaime Lema por su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Paolo Robalino



## DEDICATORIA

Se dice que todos tenemos un Ángel de la guarda quien desde el cielo nos cuida yo doy gracias a Dios por darme la dicha de tenerlo a mi lado y es a el quien va dedicado este triunfo a mi abuelito, mi papa, mi amigo, Ángel Heriberto Robalino quien día a día me motiva a seguir adelante, sus consejos guiaron y guiaran mi camino.

Muchas de las veces sin imaginarnos llegan a nuestras vidas personitas quienes ponen todo de cabeza y alegran nuestros días y a ellos va dedicado este logro a mis sobrinos Sthefano y Raffaella Simba Robalino por quienes luchare y buscare un futuro mejor.

Paolo Robalino

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”

**Autor:** César Paolo Robalino Granja

### RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el sector el Tingo canto Pujilí de la provincia de Cotopaxi en el piso bioclimático (BsPn01) que vas desde los 300m.s.n.m. a los 1400m.s.n.m., en el bosque Siempre verde Pie Montano de la Cordillera de los Andes su objetivo principal fue la identificación de amenazas naturales y antrópicas en las zonas de recarga hídrica de mayor importancia. Para la realización del diagnóstico del piso bioclimático se realizó dos actividades, una visita in situ al lugar de ubicación de los transectos de estudios del proyecto de banco de germoplasma y una entrevista a moradores del sector, dichas herramientas arrojaron resultados favorables a la investigación los cuales fueron corroborados en la siguiente fase de gabinete con la ayuda del programa arc gis 10.1 a y se pudo ya identificar clara mente las magnitudes de las amenazas que aquejan al piso bioclimático. Las amenazas naturales que presentan el piso bioclimático se debe a la topografía del lugar ya que se encuentra con pendientes pronunciadas u otros factores y fenómenos propios de la naturaleza los cuales son difíciles o imposibles de prevenir. Las amenazas antrópicas son las que clara mente van en aumento todo esto obedece al crecimiento poblacional que se va dando en el sector y es hacia aquella amenaza a las que se debe intervenir para disminuir los impactos que están generándose a pasos agigantados.

Palabras claves: amenazas naturales, antrópicas, fenómenos naturales.

## ABSTRACT

### TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE: "IDENTIFICATION OF THE THREATS IN THE AREAS OF WATER RECHARGE OF GREATER IMPORTANCE IN THE BIOCLIMATIC FLOOR BsPn01 AT EL TINGO PARISH PUJILÍ CANTON, COTOPAXI PROVINCE, 2018."**

**Autor:** César Paolo Robalino Granja

#### SUMMARY

The present research was carried out at Tingo place, Pujilí canton, Cotopaxi province in the bioclimatic floor (BsPn01) from 300 m.a.l.s. to 1400 m.a.l.s., in Pie Montano green forest of Andes Mountain range, the main objective was do identific natural and anthropic threats in the most important water recharge zones. To carry out the bioclimatic s floor diagnostic, it did two activities: at first a-site visit to the place where studies transects of the germplasm bank project were located, and an interview to residents of this zone. These tools yielded favorable results to the research which were corroborated in the next phase of the cabinet helping the program arc gis 10.1 a and it was already possible to have a clearly identification about the magnitudes of the threats that afflict the bioclimatic floor. The natural threats that bioclimatic floor presents are due to the topography of the place since it was founded with steep slopes and another natural factors and own phenomens that are difficult or impossible to prevent. The anthropic threats are those clearly are increasing and all of this is due to the population growth in the sector and because that threat must be intervened it reduce the impacts that are generated in leaps and bounds.

Keywords: natural threats, anthropic, natural phenomena.

## INDICE

DECLARACIÓN DE AUDITORIA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCION .....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. General .....	7
6.2. Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOSPLANTEADOS .....	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	9
8.1. Bosques .....	9
8.1.2. Servicios ambientales de los bosques.....	10
8.1.3. Beneficios que suministran los bosques .....	10
8.2. Pisos Bioclimáticos.....	10
8.2.1. Cálido.....	11
8.2.2. Templado .....	11
8.2.3. Frío .....	12
8.2.4. Páramo .....	12
8.2.5. Glacial o nieves perpetuas .....	12
8.2.6. Factores que afectan los pisos bioclimáticos .....	12
8.3. Amenaza Natural .....	13
8.3.1. Fenómenos Naturales .....	13
8.3.2. Precipitación.....	13
8.3.3. Pendiente.....	14
8.3.4. Cobertura vegetal.....	14
8.3.5. Movimientos en Masa.....	14

8.3.6. Lahares.....	14
8.3.7. Caída de Ceniza.....	14
8.3.8. Flujo piroclástico.....	15
8.3.9. Peligros volcánicos.....	15
8.3.10. Sismos.....	15
8.3.11. Inundaciones.....	15
8.4. Amenazas Antrópicas.....	15
8.4.1. Deforestación.....	16
8.4.2. Minería.....	16
8.4.3. Frontera Agrícola.....	16
8.5. Zonas de Recarga Hídrica.....	16
8.6. Análisis Espacial.....	17
8.6.1. Categorías de análisis espacial.....	17
8.7. Contexto Nacional.....	19
9. PREGUNTA CIENTIFICA.....	20
10. METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS).....	21
10.1. Área de Estudio.....	21
Elaborado por: El investigador.....	21
10.2. Diagnóstico del área de estudio.....	21
10.2.1 Herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico Planificación Monitoreo Evaluación.....	21
Fuente:.....	23
10.3. Identificación de amenazas.....	24
10.3.1. Amenazas Naturales.....	24
10.4. Amenazas Antrópicas.....	25
10.4.1. Análisis de información geográfica.....	27
10.4.2. Esquema metodológico de análisis de información geográfica.....	27
10.5. Plan de prevención y mitigación.....	31
11. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	37
12. ANALISIS DE RESULTADOS.....	38
12.1. Objetivo # 1.....	38
12.2. IDENTIFICACION DE AMENAZAS.....	40
12.2.1. Amenaza Natural.....	40
12.2.2. AMENAZAS ANTROPICAS.....	44
12.2.3. Porcentajes de amenazas por hectáreas del piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.....	50

12.3. MEDIDAS DE CONTROL .....	55
12.3.1. PROPUESTA .....	56
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	57
14. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES .....	58
14.1. Conclusiones.....	58
14.2. Recomendaciones.....	58
15. BIBLIOGRAFIA.....	59
16. ANEXOS.....	61
16.1. ANEXO 1: Curriculum Vitae del Tutor.....	61
16.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Estudiante. ....	63
16.3. Salidas de campo.....	64

### **Indices de ilustraciones**

Ilustración 1. Ubicación del pido bioclimático bspn01 en las cuencas hídricas de los ríos San Pablo y Calope .....	21
Ilustración 2: Susceptibilidad de movimientos en masa de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	40
Ilustración 3 Amenazas volcánicas de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	41
Ilustración 4 Densidad sísmica de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	42
Ilustración 5 Amenazas naturales en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope. ....	43
Ilustración 6 Mapa de amenazas de deforestación en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	44
Ilustración 7 Mapa de amenazas mineras en el piso bioclimáticoBsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	45
Ilustración 8 Mapa de vegetación arbustiva del paramos en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope.....	46
Ilustración 9 Mapa de la frontera agrícola en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	47
Ilustración 10 Mapa de amenazas antrópicas en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope .....	48

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

“Identificación de las amenazas en las áreas de recarga hídrica de mayor importancia en el piso bioclimático (BsPn01) en la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, 2018”.

### **Fecha de inicio:**

- Abril 2018

### **Fecha de finalización:**

- Febrero 2019

### **Lugar de ejecución:**

- **Provincia:** Cotopaxi
- **Cantón:** Pujilí
- **Parroquia:** El Tingo
- **Periodo:** 2018.

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería en Medio Ambiente.

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

- Recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona nor-occidental de la provincia de Cotopaxi

**Equipo de Trabajo:**

**Tutorado:** César Paolo Robalino Granja

**Tutor:** Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg

**Lector1:** Ing. Paolo Chasi

**Lector2:** Ing. Jaime Lema

**Lector3:** Ing. Juan Espinoza

**Área de Conocimiento:**

- El área de conocimiento obedece a las ramas del saber de la profesión en función de la cual se hacen los aportes fundamentales del proyecto.

**Línea de investigación:**

- Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

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

- Conservación de Especies.



## 2. INTRODUCCION

En la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí sector El Tingo correspondiente al piso bioclimático (BsPn01) de los 300m.s.n.m. a 1400m.s.n.m. del Bosque Siempre Verde Pie Montano se realizó el presente proyecto de investigación el cual consiste en la identificación de amenazas naturales y antrópicas que están afectando a las áreas de recarga hídrica del sector y a su vez proponer medidas enfocadas hacia el manejo y conservación de la flora y fauna de la zona.

Para el desarrollo de la identificación de amenazas se empleó herramientas participativas las cuales permitieron identificar de manera rápida y eficaz los problemas de la zona.

Para corroborar y ratificar dichos resultados obtenidos en campo se aplicó la metodología de álgebra de mapas la cual con la ayuda del programa Arc gis 10.1 se llevó a cabo el desarrollo, con la aplicación de capas ráster con lo cual se pudo determinar las distintas amenazas que se encuentran en el piso bioclimático.

**Palabras Claves:** Amenazas, Piso bioclimático, capas ráster

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto está enfocado a la identificación de amenazas, que están siendo notorios debido a una serie de factores de origen natural y antrópico, presentes en el área de estudio, ocasionando la interacción de los componentes agua, suelo, aire; poniendo en riesgo a las áreas de recarga hídrica propias del sector de la parroquia El Tingo, limitando el aprovechamiento y disposición de la biodiversidad con la que cuenta geográficamente dicha parroquia.

La identificación de amenazas en el piso bioclimático comprende los problemas que sufren los diversos ecosistemas, la introducción de animales y especies vegetales en el área, la falta de cumplimiento de las políticas ambientales, son algunos factores fundamentales para el deterioro ambiental y ecológico en el área de estudio, lo cual origina la pérdida de las áreas de recarga hídrica las misma que son el soporte y desarrollo de la población del sector.

El estudio beneficio de manera directa al sector del Tingo y se creara conciencia en los habitantes del sector ya que al conocer los problemas que podrían afrontar en un futuro si siguen generando ese tipo de actividades, de igual manera contribuirá al proyecto de germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi para el desarrollo y conservación de especies propias del sector.

#### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

##### Beneficiario Directo

Universidad Técnica de Cotopaxi la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN, y el departamento de investigación, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, involucrados en el proyecto de recuperación de germoplasma de especies vegetales de la zona noroccidental de la provincia de Cotopaxi.

##### Beneficiarios Indirectos

**Tabla 1.** Beneficiarios Indirectos Habitantes

PARROQUIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
La Maná	20.796	21.420	42.216
El tingo – La Esperanza	1.737	1.687	3.424

**Fuente:** (INEC – Censo de Población y Vivienda, 2010)

**Elaborado por:** Paolo Robalino

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La problemática ambiental que presenta la región es uno de los principales temas ambientales de mayor importancia y está relacionado con el agua, debido a que los factores de amenazas están afectando a las zonas de recarga hídrica disminuyendo el caudal del mismo debido a que las zonas de almacenamiento no presentan un control ni estudio adecuado que generen datos que nos ayuden a registrar los diversos cambios que vienen sufriendo dichas zonas, ya sea el caso de temperatura, precipitación anual, áreas deforestadas, densidad poblacional, etc.

En la Provincia de Cotopaxi, el bosque siempre verde pie montano de la Cordillera Occidental de los Andes, manifiesta problemáticas se debe a los cambios de temperatura que se dan de manera mundial, otro de los factores es la presencia prolongada de grupos humanos y su alta tasa de crecimiento poblacional, quienes han provocado un marcado deterioro y retroceso de los ecosistemas nativos, la pérdida de las zonas de recarga hídrica. Además de estar sometidas a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación, debido a procesos inequitativos de acceso y control de los recursos naturales, lo que ha puesto en riesgo las principales zonas de recarga hídrica en dicho sector.

No obstante que esto ha generado dudas sobre la administración de los recursos naturales existentes en la zona, lo que antecede permite deducir que las autoridades no han hecho énfasis en determinar a qué se debe el problema.

Dentro del cantón Pujilí no existen estudios sobre la identificación de las zonas de amenazas en las áreas de recarga hídrica, las cuales permitan identificar las causas que originan la pérdida de las fuentes de agua, la biodiversidad, etc.

## **6. OBJETIVOS**

**6.1. General**

- Identificar las amenazas en las áreas de recarga hídrica de mayor importancia en el piso bioclimático BsPn01 en la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, 2018.

**6.2. Específicos**

- Realizar un diagnóstico del piso Bioclimático (BsPn01)
- Establecer e Identificar los factores externos que afecten los ecosistemas de carácter natural.
- Proponer medidas de control en los riesgos más críticos en el área de estudio.

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

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad</b>
Realizar un diagnóstico del piso Bioclimático (BsBn04).	Revisión bibliográfica.  Visita de campo	Información de la situación actual de los factores de amenazas en las áreas de recarga hídrica	Con la ayuda de los herramientas para el desarrollo participativo se obtuvo resultados para el desarrollo del diagnóstico.
<b>Objetivo 2</b>  Establecer e Identificar las amenazadas.	<b>Actividad</b>  Desarrollo de mapas con el software ArcGis 10.1.	<b>Resultado de la actividad</b>  Identificación de las amenazas naturales y antrópicas en las áreas de recarga hídrica.	<b>Descripción de la actividad</b>  Se descargó información de la página web perteneciente al Sistema Nacional de Información, en formato shapefiles.
<b>Objetivo 3</b>  Proponer medidas de control en los riesgos más críticos en el área de estudio.	<b>Actividad</b>  Elaboración de una propuesta	<b>Resultado de la actividad</b>  Propuesta planteada	<b>Descripción de la actividad</b>  Se basó en las Constitución, Acuerdos ministeriales, Ordenanzas, leyes

**Elaborado por:** El investigador

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Este proyecto muestra la priorización de una área estratégica con el fin de preservar los componentes físicos y biológicos de la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi, los cuales serán definidos por medio de información, cartografía, correlación de variables técnicas tales como el rendimiento hídrico, pendiente, cobertura vegetal y la conexión con áreas de reserva; con el fin de contribuir a la conservación y disminución del agotamiento de los recursos hídricos, garantizando la continuidad, calidad de los elementos. (INAB, 2002)

En el sector las zonas de recarga hídrica son territorios con capacidad de infiltración natural, el agua procedente de las precipitaciones o escorrentía superficiales, con ello, permiten la alimentación de los acuíferos donde los flujos subterráneos se desplazan horizontalmente hacia los diferentes cuerpos de agua como lagos, ríos, manantiales y océanos. (INAB, 2002)

El Cantón Pujilí cuenta con ríos muy importantes, y dentro de la parroquia El Tingo son: Río Pilaló, Río Puenbo Chico, Río Puenbo Grande y Río San Pablo.

### 8.1. Bosques

Un bosque es la tierra que se extiende por más de 0,5 hectáreas dotada de árboles de una altura superior a 5 metros una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano. (MENDOZA, LINARES-PALOMINO, & KVIST, 2006)

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador, sin incluir Galápagos, representa el 16,04% del territorio nacional (CIAM Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2.000); en la Costa existen 5 áreas protegidas, con una superficie de 434.564 ha (6,45% de la extensión territorial de la región); en la Sierra 12 áreas protegidas, con una superficie de 596.908 ha (9,45% del área de la región); y en la región oriental 11 áreas protegidas con una extensión de 2.854.917 ha (24,6% del área de la región). (MAE 2000)

Ecuador posee actualmente 15.901 especies de plantas vasculares (Jørgensen y León-Yánes 1999), convirtiéndose en uno de los países más ricos en especies del mundo. La mega diversidad del Ecuador es más impresionante aún, si se toma en cuenta que está concentrada en tan solo 275.000 km<sup>2</sup> o el 2% de América del Sur (Sierra 1999)

### **8.1.2. Servicios ambientales de los bosques**

Los servicios ambientales son aquéllos que brinda el bosque y las plantaciones forestales que inciden directamente en la protección y mejoramiento. Son generados por la naturaleza. Los principales servicios ambientales son la protección de cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y el secuestro de carbono. Otros beneficios incluyen el uso recreacional de los bosques y su contribución a la belleza escénica.(Franquis & Infante, s. f.)

### **8.1.3. Beneficios que suministran los bosques**

De acuerdo con Pagiola, Landell - Mills y Bishop (2002), los bosques suministran gran cantidad de beneficios, los cuales pueden enmarcarse dentro de tres grandes categorías:

Protección de cuencas hidrográficas. Los bosques representan un papel importante en la regulación de los flujos hidrológicos y en la reducción de la sedimentación.

Conservación de la biodiversidad. Los bosques tienen una proporción significativa de la diversidad del mundo. La pérdida de estos hábitats constituye una causa que conduce a la pérdida de especies.

Secuestro de carbono. Los bosques en pie son grandes depósitos de carbono y los bosques en crecimiento secuestran carbono de la atmósfera.

## **8.2. Pisos Bioclimáticos**

Son regiones de pisos con vegetación distinta, pero fitoclimas muy similares, muestran pautas repetitivas en la zonación altitudinal de la vegetación, cada región tiene sus pisos bioclimáticos propios con unos intervalos de valores específicos, que a su vez pueden subdividirse en horizontes o niveles que matizan los límites de distribución de algunas especies vegetales. (Rivas-Martínez, s. f.)

La vegetación propia o potencial de un área dada es efecto de las condiciones de suelo y clima en que se encuentra. Las condiciones climáticas pueden cambiar por efecto de diversos factores entre los cuales se encuentra la cercanía al mar, latitud, exposición N o S, altitud, etc... La situación latitudinal produce las grandes zonas de vegetación existentes en la Tierra como los bosques mediterráneos, los desiertos, las formaciones de sabana, los bosques caducifolios templados, los bosques de coníferas o la tundra(Domínguez, s. f.)

Los pisos bioclimáticos del Ecuador son los diferentes niveles de variación del clima de la región dependiendo de su relieve (altitud). Aunque en general se dice que el factor



determinante entre un piso bioclimático y otro es la altura, otros elementos como las corrientes de aire también tienen un papel importante. (BALSLEV, H. & B. OELLGAARD. 2002)

Existen 5 pisos bioclimáticos: el cálido, templado, frío, páramo y glacial. Estos cuentan con vegetación, fauna, clima y condiciones atmosféricas diferentes. El principal factor entre los pisos bioclimáticos es la temperatura, la cual está relacionada directamente con la altitud. (BALSLEV, H. & B. OELLGAARD. 2002)

Los cinco pisos bioclimáticos se dividen dependiendo de la altura a la que se encuentren.

### **8.2.1. Cálido**

Estos climas se caracterizan por tener altas temperaturas. Las medias de la temperatura anual rondan los 20 grados y apenas ha diferencias muy grandes entre estaciones. Son lugares donde abundan las praderas y selvas con alta humedad ambiental y, en muchos casos, precipitaciones abundantes.

Se encuentran ubicado entre los 0 y los mil metros, posee una temperatura relativamente agradable. La variación de temperatura es prácticamente nula, por lo que suele decirse que en este piso bioclimático hay una sola estación; la cálida. Hay precipitaciones abundantes y ecosistemas muy variados, como bosques, sabanas, selvas y praderas. La flora y la fauna presentan gran biodiversidad y son muy abundantes. (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

### **8.2.2. Templado**

Se caracterizan por tener temperaturas medias que rondan los 15 grados. En estos climas podemos ver las estaciones del año bien diferenciadas. Nos encontramos con lugares repartidos entre las latitudes medias entre los 30 y 70 grados de los paralelos.

Estos pisos oscilan entre los mil y los 2 mil metros, La variación de calor es más notable que en el piso cálido, pudiendo diferenciarse claramente el invierno donde las temperaturas son de unos 16 grados centígrados del verano donde ascienden hasta los 23 grados centígrados. (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

Las precipitaciones en este piso presentan niveles altos, no obstante, las lluvias son mucho más frecuentes en algunas zonas que en otras (aunque compartan la misma altitud), y están influenciadas por las corrientes de aire. (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

### **8.2.3. Frío**

Este piso se encuentra ubicado entre los 2 mil y los 3 mil m.s.n.m. Su temperatura media anual es de 12 grados centígrados, lo que brinda un ambiente cómodo, razón por la cual multitud de ciudades y asentamientos urbanos se ubican en este piso climático, incluyendo Quito, la capital de Ecuador. (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

Las precipitaciones al igual que el piso templado, tiene cierta dependencia de las corrientes de aire. El nivel de lluvia en el piso frío es menor al templado y cálido.

### **8.2.4. Páramo**

Los páramos se encuentran ubicados desde los 3 mil a los 4 mil m.s.n.m. la fauna disminuye considerablemente y la vegetación lo hace en forma parcial. A pesar de lo duro del clima y sus temperaturas cercanas a los ceros grados, hay bosques y matorrales.

En el Ecuador se usa comúnmente la altitud de 3.500 m como límite inferior, pero las condiciones geológicas, climáticas y antrópicas hacen que este límite varíe mucho y que se encuentren a veces páramos desde los 2.800 m, especialmente en el sur del país, o bosques cerrados hasta por sobre los 4.000 m En el Ecuador, el páramo cubre alrededor de 1.250.000 ha, es decir aproximadamente un 6% del territorio nacional (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

### **8.2.5. Glacial o nieves perpetuas**

En estos climas las temperaturas no suelen superar los 10 grados centígrados y hay abundantes precipitaciones en forma de nieve y hielo.

Por encima de los 4 mil metros las temperaturas descienden bajo cero, no existe flora ni fauna apreciable y las precipitaciones se presentan en forma de nieve. El nombre nieves perpetuas se debe a que las zonas están cubiertas de nieve y hielo de forma permanente. (BRANDBYGE, J. & H. NIELSEN. 2002)

### **8.2.6. Factores que afectan los pisos bioclimáticos**

Los factores que inciden para los cambios y afectaciones en los pisos bioclimáticos de una misma zona es la temperatura, la influencia de las corrientes oceánicas, los vientos alisios, la dirección de las montañas y la latitud, además de la distribución de las tierras y aguas. Sin embargo, la variación en la altura también puede aumentar o disminuir la humedad, presión atmosférica y cantidad de precipitaciones de un piso bioclimático. (PALACIOS W., CERÓN C.E., VALENCIA R., SIERRA R. 2000)

### **8.3. Amenaza Natural**

Se entiende por amenaza: “un evento físico, fenómeno y/o actividad humana potencialmente perjudicial, que puede causar la muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica y/o degradación ambiental” (...) “Las amenazas naturales se pueden clasificar por origen en: geológicas, hidrometeorológicas o biológicas. Los fenómenos amenazantes pueden variar en magnitud o intensidad, frecuencia, duración, área de extensión, velocidad de desarrollo, dispersión espacial y espaciamiento temporal”. La exposición corresponde al grado en que un sistema (sociedad, economía, medio ambiente, etc.) presenta puntos de contacto con un evento potencialmente dañino.(Ubilla-Bravo, s. f.)

Una definición ampliamente aceptada caracteriza a las amenazas naturales como "aquellos elementos del medio ambiente que son peligrosos al hombre y que están causados por fuerzas extrañas a él". En este documento el término "amenazas naturales" se refiere específicamente, a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios que, por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades.(Franquis & Infante, s. f.)

#### **8.3.1. Fenómenos Naturales**

Manifestación de la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno. No todos los fenómenos naturales son generadores de desastres. Son situaciones o sucesos extraordinarios y sorprendentes que podemos observar y escuchar, causado por los cambios físicos y químicos de la naturaleza, es un evento no artificial que se produce sin intervención humana. (Carpenter, S.R., and M.G. Turner. 2000.)

#### **8.3.2. Precipitación**

La precipitación es la caída de agua desde la atmósfera hacia la superficie terrestre. La precipitación forma parte del ciclo del agua que mantiene el equilibrio y sustento de todos los ecosistemas.

La precipitación se genera por la condensación de agua, o sea, la acumulación de agua en la atmósfera creando nubes. El agua que se acumula en la atmósfera generalmente se encuentra en estado gaseoso. Cuando existe una cantidad considerable de agua gaseosa dentro de las nubes el agua pasa del estado gaseoso al líquido o al sólido.(Martín Vide & Fernández Belmonte, 2001)

### **8.3.3. Pendiente**

Pendiente se denomina el grado de inclinación de un terreno en relación con la horizontal de una vertiente. En este sentido, mientras más pronunciada sea la inclinación, mayor será la pendiente. (Martín Vide & Fernández Belmonte, 2001)

### **8.3.4. Cobertura vegetal**

Comprende la vegetación que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema, cumple funciones de gran importancia como la captación y almacenamiento de energía, refugio de la fauna, agente antierosivo del suelo, medio regulador del clima local, atenuador y reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima y bienestar para el hombre. (Franquis & Infante, s. f.)

### **8.3.5. Movimientos en Masa**

Es el proceso geomorfológico por el cual el suelo, regolito y la roca se mueven cuesta abajo por la fuerza de la gravedad. Tipos de remoción de masa incluyen fluencia, deslizamientos, flujos y caídas, cada uno con sus propias características, y que tiene lugar en escalas de tiempo de segundos a años. La remoción de masa se produce en ambas vertientes terrestres y submarinas. («Remoción de masa», 2016)

### **8.3.6. Lahares**

Son fluidos compuestos de sedimentos volcánicos con una gran cantidad de agua. Un lahar puede estar conformado de diferentes granulometrías y tipos de rocas. Estos flujos se pueden provocar por saturación de agua en los macizos volcánicos, provocando el arrastre de material ya sea por intensas lluvias o deshielo, por lo que igualmente pueden ocurrir lahares aunque el volcán no esté en erupción. Un lahar hace referencia a una avalancha de productos volcánicos que, al ser un flujo, en la mayoría de ocasiones busca los cauces de los ríos para seguir su trayectoria. Los lahares pueden ser fríos o calientes dependiendo tanto de la condición volcánica como del material que arrastre. (User, s. f.)

### **8.3.7. Caída de Ceniza**

La ceniza volcánica se origina en erupciones, habiendo tres formas básicas de formación: magmática, freatomagmática/hidrovolcánica y freáticas. En una misma erupción pueden darse distintas formaciones de estas cenizas.

En las erupciones o fases de erupciones magmáticas, la liberación de gases en un magma, producto de descompresión, cuando el magma se aproxima a la superficie terrestre, produce la fragmentación del material en partículas finas. Las erupciones hawaianas

producen cenizas vítreas con formas suaves y aerodinámicas, como gotas y esferas, así como cabellos de Pele, escoria y vidrio irregular. («Ceniza volcánica», 2018)

#### **8.3.8. Flujo piroclástico**

Se denomina flujo piroclástico, colada piroclástica, nube ardiente o corriente de densidad piroclástica a una mezcla de gases volcánicos calientes, materiales sólidos calientes y aire atrapado, que se mueve a nivel del suelo y resulta de ciertos tipos de erupciones volcánicas. La velocidad de los flujos piroclásticos puede ser tan lenta como 10-30 km/h o llegar a los 200. Los flujos piroclásticos pueden ser letales debido a su movimiento veloz y altas temperaturas. (Argentina, 2000)

#### **8.3.9. Peligros volcánicos**

El concepto de peligro volcánico comprende al conjunto de eventos que se producen en un volcán y que pueden provocar daños a personas o bienes expuestos. (Aceves-Quesada, López-Blanco, & Martín del Pozzo, 2006)

#### **8.3.10. Sismos**

Sismos, temblores y terremotos son términos usuales para referirse a los movimientos de la corteza terrestre, sin embargo, técnicamente hablando, el nombre de sismo es más utilizado. Los sismos se originan en el interior de la tierra y se propaga por ella en todas direcciones en forma de ondas. (Mexicano, s. f.)

#### **8.3.11. Inundaciones**

Fenómeno natural que se presenta cuando el agua sube mucho su nivel en los ríos, lagunas, lagos y mar; entonces, cubre o llena zonas de tierra que normalmente son secas.

Este tipo de fenómeno natural ha estado presente a lo largo de la Historia, principalmente provocado por el desborde de un río a causa de lluvias, tormentas tropicales, huracanes, y algunas veces por el ser humano, como la deforestación, la ubicación de las viviendas en zonas bajas y cercanas a los ríos o en lugares de inundación ya conocidos. (Bertoni et al., 2004)

### **8.4. Amenazas Antrópicas**

Se trata de las amenazas directamente atribuibles a la acción humana sobre los elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) y sobre la población, que ponen en grave peligro la integridad física y la calidad de vida de las comunidades. En general, la literatura especializada en la materia, destaca dos tipos: las amenazas antrópicas de origen tecnológico y las referidas a la guerra y violencia social. (Aceves-Quesada et al., 2006)

#### **8.4.1. Deforestación**

La deforestación es el término que designa a aquel proceso que implica una progresiva reducción de la masa forestal, es decir, de los bosques y plantas que están presentes en una zona. También se lo suele denominar como tala de árboles y es casi siempre la directa consecuencia de la intervención del hombre en las superficies forestales.(Bocco, Mendoza, & Masera, 2001)

#### **8.4.2. Minería**

La minería es una actividad económica del sector primario representada por la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos, También la minería es considerada como el conjunto de individuos que se dedican a esta actividad o el conjunto de minas de una nación o región.(Sandoval, s. f.)

#### **8.4.3. Frontera Agrícola**

La frontera agrícola es una zona dedicada a actividades agrícolas, con una dedicación específica de tierras en términos de uso del suelo, frontera con otras tierras, típicamente incluyendo zonas de bosque y otras zonas sin dedicación económica. En este sentido, una frontera agrícola es una zona que históricamente mueve frente a su limítrofe con otras zonas con toras dedicaciones. Políticas de expansión de la frontera agrícola pueden tener costos en término de otros usos del suelo.(de Wille, 1977)

#### **8.5. Zonas de Recarga Hídrica**

En términos generales se denomina recarga al proceso por el cual se incorpora a un acuífero, agua procedente del exterior del contorno que lo limita. Son varias las procedencias de la recarga, desde la infiltración de la lluvia (la más importante en general) y de las aguas superficiales (importantes en climas poco lluviosos), hasta la transferencia de agua desde otro acuífero, si los mismos son externos al acuífero o sistemas de acuíferos en consideración (Custodio 1998).

El grado de deterioro de las zonas de recarga está determinado por el grado de erosión de los suelos, compactación y la deforestación, sobre todo en zonas de pendientes muy inclinadas que favorecen la escorrentía. Esta situación está siendo causada por la intervención del ser humano para desarrollar actividades agrícolas, industriales, extracción de leña, construcción de viviendas y actividades pecuarias, en sitios no apropiados (Faustino 2006).

Los fenómenos más importantes concernientes a los acuíferos desde el punto de vista de la hidrología son la recarga y descarga de ellos. Normalmente los acuíferos se van recargando de forma natural con la precipitación que se infiltra en el suelo y en las rocas. En el ciclo geológico normal el agua suele entrar al acuífero en las llamadas zonas de recarga, atraviesa muy lentamente el manto freático y acaba saliendo por las zonas de descarga, formando manantiales y fuentes que devuelven el agua a la superficie (Faustino 2006).

La recarga es el proceso de incorporación de agua a un acuífero producido a partir de diversas fuentes: de la precipitación, de las aguas superficiales y por transferencias de otro acuífero. Los métodos para estimarla son de variada naturaleza entre los que se destacan los balances hidrológicos, el seguimiento de trazadores ambientales o artificiales (químicos e isotópicos), las mediciones directas en piezómetros, la cuantificación del flujo subterráneo y las fórmulas empíricas entre los más comunes (Carrica et al 2004).

Las áreas de mayor recarga son las que más interesa conservar, tanto en sus características físicas de permeabilidad, que afectan la magnitud de la recarga como en actividades que producen contaminación, que fácilmente se puede infiltrar al acuífero, afectando la calidad de sus aguas. Debido a que parte de la precipitación es de origen orográfico, las montañas y zonas altas, principalmente si su suelo y subsuelo son permeables, debido a su mayor constancia de precipitación son, por lo general, áreas de recarga importantes (Losilla 1986).

## **8.6. Análisis Espacial**

El análisis espacial o estadística espacial comprende las técnicas formales que estudian las entidades que utilizan sus propiedades topológicas, geométricas o geográficas. El Análisis espacial incluye una variedad de técnicas, muchas todavía en desarrollo, utilizando diferentes enfoques analíticos y aplicados en campos tan diversos como la astronomía, con estudios de la ubicación de las galaxias en el cosmos, a la ingeniería de fabricación de chips, con el uso de algoritmos de 'lugar y ruta', para construir estructuras de cables complejos. (Lara, s. f.)

### **8.6.1. Categorías de análisis espacial**

Las categorías de análisis espacial son la región, el paisaje, el medio, el territorio y el lugar. El análisis espacial es el estudio de los componentes que integran el espacio, definiendo sus elementos y cómo estos se comportan en determinadas condiciones.

Más que un conjunto de herramientas, es una perspectiva. Mediante esta se enfocan investigaciones que orientan la toma de decisiones en la resolución de problemas de tipo geográfico.

Para la comprensión, expresión y explotación del orden, patrón o estructura relativa a los fenómenos distribuidos geográficamente, el análisis espacial se vale de 5 categorías: región, paisaje, medio, territorio y lugar.(Murillo, 2017, p. 5)

- **La región**

Se refiere a la identificación de las características homogéneas de una parte de la superficie terrestre de acuerdo con sus componentes naturales, sociales, culturales, económicos y políticos. Estos componentes permiten diferenciar el espacio analizado de otros.(Murillo, 2017, p. 5)

- **El paisaje**

Se conforma con la percepción directa, o a través de medios audiovisuales, con relación a la distribución e interacción de los componentes naturales y humanos.

Es todo lo que se puede visualizar y que, a pesar de pertenecer a una misma región, está sujeto a variación de conformidad con sus características geográficas. El paisaje puede ser natural y cultural.(Murillo, 2017, p. 5)

- **Paisaje natural**

Se caracteriza por no haber intervención humana en su estructura.

Se constituye por las formas de relieve, distribución de cuerpos y corrientes de aguas, flora, fauna y grado de deterioro de estos. Por ejemplo, un bosque o un desierto.(Murillo, 2017, p. 5)

- **Paisaje cultural**

Resulta de la presencia e intervención del hombre. Se analizan las tradiciones, la arquitectura, las técnicas de producción de alimentos y las festividades de un grupo determinado. Por ejemplo, las ciudades.(Murillo, 2017, p. 5)

- **El medio**

Esta categoría está integrada tanto por los componentes del entorno como por los diversos procesos que ocurren en este, favoreciendo la actividad humana y el desarrollo de organismos vivos.



El medio social se caracteriza por el predominio en el entorno de las actividades humanas. Puede ser rural, urbano y periurbano.(Murillo, 2017, p. 5)

- **El territorio**

Es la más amplia de las categorías de análisis espacial. Representa una amplia porción terrestre cuyos límites se concentran en lo social más que en lo natural.

Consiste en la delimitación, división y organización con fines políticos, de gobierno o administrativos del espacio terrestre, marítimo y aéreo. Por ejemplo, un estado, un departamento o un país.(Murillo, 2017, p. 5)

- **El lugar**

Esta categoría es la más elemental o básica y se refiere a un espacio puntual de una región, paisaje, medio o territorio.

Puede ser un barrio, una urbanización, una colonia o incluso lugares más específicos como una zona comercial, un mercado, un parque o una escuela.

En función de su historia, ubicación, formas de convivencia, rasgos naturales predominantes y actividades culturales, los lugares revisten características particulares.

Estas generan en sus habitantes un marcado sentido de pertenencia e identidad.(Murillo, 2017)

## **8.7. Contexto Nacional**

### **Constitución de la República del Ecuador 2008.**

Partiendo de la constitución, diversos artículos integran elementos relacionados a la protección natural, donde se destaca como un deber del Estado la protección del patrimonio natural (Art. 3 inciso 7), así como la necesidad de vivir en un ambiente sano, siendo de interés público la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas y biodiversidad, entre otros (Art. 14). Se destaca igualmente, el capítulo séptimo donde se detallan artículos relacionados a los derechos de la naturaleza (Art. 71-74). Para lo cual el Estado tiene las competencias exclusivas sobre las áreas naturales protegidas y los recursos naturales (Art. 261 inciso 7), así como la biodiversidad y recursos forestales (inciso 11), entre otros. Se establece igualmente, como parte del régimen de desarrollo, la recuperación y conservación de la naturaleza (Art. 276 inciso 4)

Entre los artículos más destacables están:

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

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marino-costeros.

Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. De esta forma, la Constitución 2008 provee el principal marco de orientación para el manejo y conservación de las áreas protegidas del país, bajo un panorama más claro, y con una visión de buen vivir.

## **9. PREGUNTA CIENTIFICA**

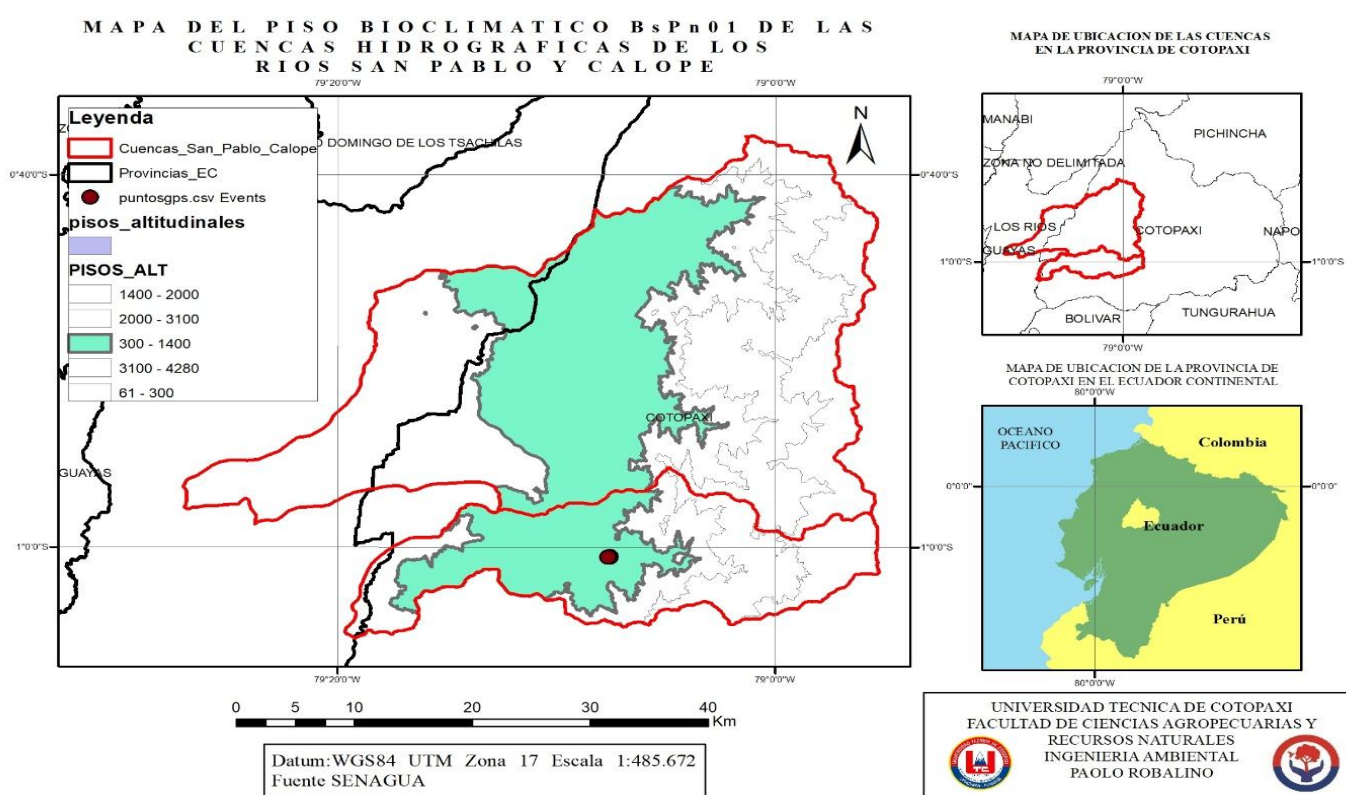
¿La identificación de amenazas física del piso bioclimático permitirá adquirir elementos e información para conservar las zonas de recarga hídrica del sector de estudio?

## 10. METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS)

### 10.1. Área de Estudio

El área de investigación está localizada en el bosque siempre verde pie montano, ubicado en la parroquia El Tingo; Cantón Pujilí; Provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes.

**Ilustración 1.** Ubicación del pido bioclimático bspn01 en las cuencas hídricas de los ríos San Pablo y Calope



Elaborado por: El investigador

### 10.2. Diagnóstico del área de estudio

#### 10.2.1 Herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico Planificación Monitoreo Evaluación

Caminata y Diagrama de Corte o Transecto

Objetivo del ejercicio Iniciar en el terreno una discusión, y estructurar en un diagrama, las diferentes áreas (topográficas u otras) dentro de la zona de influencia de la comunidad, con sus diferentes usos, problemas asociados y potenciales de desarrollo. Este diagrama puede servir de punto de partida a la discusión de alternativas; puede ser muy sencillo,

para ayudar a la gente a expresar lo que sabe de su medio ambiente; puede completarse con información de otras fuentes e ilustrar grandes cantidades de información.

Tiempo necesario Según las distancias a recorrer. Todo el ejercicio puede hacerse en un día o menos. El taller después del recorrido no debería prolongarse por más de 2 horas.

Material requerido Un mapa de la zona (preferiblemente el mapa participativo), una libreta para tomar notas en el recorrido, un papelón y plumones para el diagrama final.

Metodología El concepto del corte puede ser extraño, tanto para la gente como para los técnicos; una vez ilustrado, el método es sencillo y ofrece una base visual muy clara para discusiones y análisis ulteriores. La idea básica, es representar las diferentes características y cambios que se dan siguiendo un recorrido a través de la zona.

Paso 1: Seleccionar un pequeño grupo de informantes/participantes (3-5) y explicar al grupo el ejercicio, en base a un ejemplo práctico. Discutir el mejor recorrido a través de la zona: no tiene que ser en línea directa, pero si debe atravesar la mayor diversidad de terrenos, usos etc. representados en la zona. En zona montañosa generalmente se empieza desde una cumbre hasta otra, atravesando el valle y todos los pisos de vegetación. Es más fácil determinar el recorrido si se realizó anteriormente el mapeo participativo.

Paso 2: Empezar el recorrido por el itinerario escogido, anotando las características principales y los cambios encontrados, usando siempre las denominaciones utilizadas por la gente. Durante el recorrido tomar el tiempo de pararse y hablar con la gente encontrada en el camino.

Paso 3: (Puede hacerse durante o después del recorrido, dependiendo de la complejidad): representar la información de los participantes del recorrido sobre un papelón grande, en un diagrama, un perfil del terreno con las diferentes zonas encontradas y su denominación. Chequear con los participantes si están de acuerdo con la clasificación utilizada.

Paso 4: En base a una discusión (de grupo o individual) con los participantes, indicar sobre el diagrama, informaciones fundamentales sobre el uso y estado de los recursos en cada zona: • ¿Qué hay en cada zona? (uso de la tierra, vegetación, suelo, lo que sea relevante) • ¿Por qué se encuentra específicamente en esta zona? • ¿Quién trabaja y se beneficia de estos recursos? (acceso a los recursos) • ¿Se han dado cambios importantes en el pasado?

Paso 5: Pedir a los participantes su opinión sobre el ejercicio. Anotar el resultado y entregar el papelón a] grupo

**Figura N°1** Diagrama de corte o trasecto

	LOMA ALTA	PLANO	LOMA BAJA	ARROYO CAÑA
SUELO	Pobre pedregoso	Tierra negra - suelta	Tierra roja muchas piedras	
AGUA	No retiene muy seco	Fresco Se moja cuando llueve mucho	Seco	Agua todo el año
CULTIVOS	Bosque. Pasto	Maíz - frijol frutales	Pasto	Bosque
ANIMALES	Ganado Caballos	Cerdos - Aves	Caballos	
¿QUIEN TRABAJA?	- Toda la Comunidad - Mujeres buscan leña	- Parcelas privadas	Mujeres y niños atienden animales	
QUE SE HACIA ANTES	Había más bosque	Antes yuca y batata	Antes se sacaba leña	Antes más agua

Fuente: Bojanic A. Et al. 1994 Demandas campesinas. Manual para un análisis participativo. La Paz, Embajada Real de los Países Bajos.

## Entrevista

Una entrevista es un método cualitativo de recolectar información derivado de una conversación entre mínimo dos individuos.

La entrevista es considerada una conversación formal, ya que se compone de una estructura y tiene un objetivo definido. Sin embargo, en ocasiones es posible encontrar entrevistas libres, que carecen de estructura.

Estructura general de una entrevista

La mayoría de entrevistas estructuradas siguen el siguiente orden básico:

1 – Introducción del tema

El entrevistador debe preparar dos o tres párrafos escritos que detallan de qué tratará la entrevista.

Posteriormente, debe memorizar estos párrafos para poder presentar la entrevista en voz alta y sin leer. Esta presentación se conoce como la introducción al tema, por lo tanto, debe explicar en qué consiste el tema central de la entrevista.

2 – Presentación del entrevistado

En segundo lugar, el entrevistador debe indicar a la audiencia quién es la persona que será entrevistada. En ocasiones basta con indicar el nombre completo y cargo que desempeña el entrevistado.

Sin embargo, es válido brindar datos adicionales del entrevistado para que el público pueda entender quién es realmente el entrevistado y qué tipo de preguntas va a responder.

### 3 – Cuerpo de la entrevista

Esta parte consiste en la realización de la entrevista. El entrevistador debe procurar recordar cada tanto el nombre y la labor que el entrevistado desempeña.

Por otro lado, el cuerpo de la entrevista contiene todas las preguntas que son formuladas al entrevistado. Estas preguntas deben ser dirigidas directamente al entrevistado en tono formal y valiéndose de su nombre propio.

### 4 – Cierre de la entrevista

Finalmente, para concluir una entrevista, se agradece al entrevistado por su participación y se le recuerda a la audiencia de qué trató la entrevista y quién es el entrevistado.

En este punto, pueden ser mencionados aportes importantes de la entrevista que merecen ser recordados para el público (TDR, 2006).

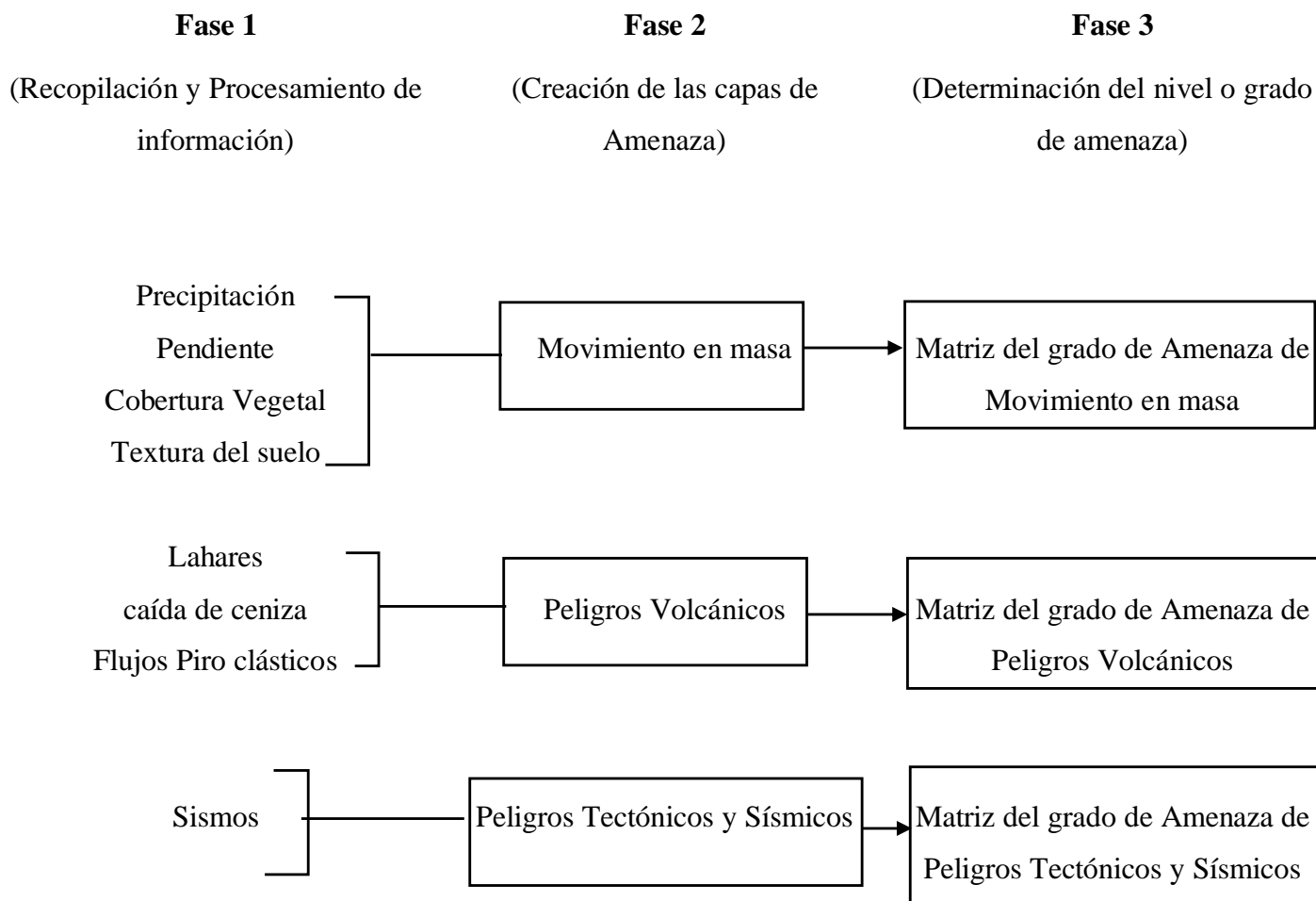
## **10.3. Identificación de amenazas**

El planeta tierra un lugar lleno de misterios en el cual sus habitantes están expuestos a un sinnúmero de eventos naturales los cuales pueden llegar a desencadenarse como consecuencia de su evolución o deterioro, la naturaleza muestra distintos fenómenos naturales los cuales con la ayuda del desarrollo tecnológico pueden ser prevenidos.

### **10.3.1. Amenazas Naturales**

La naturaleza presenta varios fenómenos tales como terremotos, inundaciones, erupciones volcánicas, huracanes, entre otras vienen siendo una amenaza que afecta de manera directa o indirecta a todos los habitantes de este planeta.

Para lo cual los avances tecnológicos en Sistemas de Información Geográfica que se han ido presentando con el pasar de los tiempos están generando maneras y métodos de prevención, mitigación y recuperación que ayuden a la preservación de la vida como tal.



Elaborado por: El investigador

#### 10.4. Amenazas Antrópicas

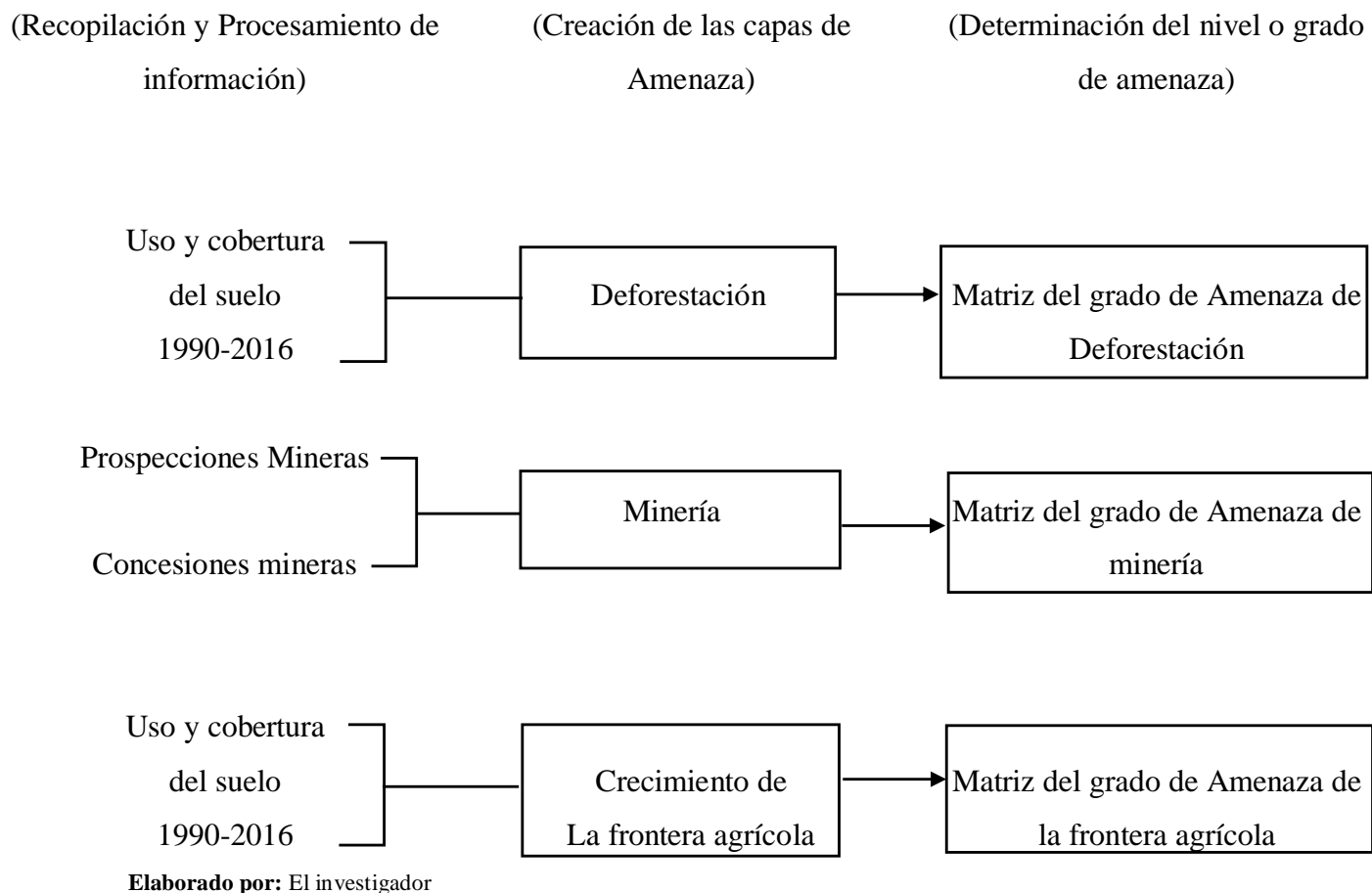
Son sucesos o hecho que puede producir daño y es provocado por la acción del ser humano al entrar en conflicto con factores de vulnerabilidad

Tabla N°3 Determinación de Amenazas Antrópicas

**Fase 1**

**Fase 2**

**Fase 3**



**TablaN°4** Matriz del grado de amenaza

Frecuencia	Severidad o Consecuencias		
	Baja	Media	Alta



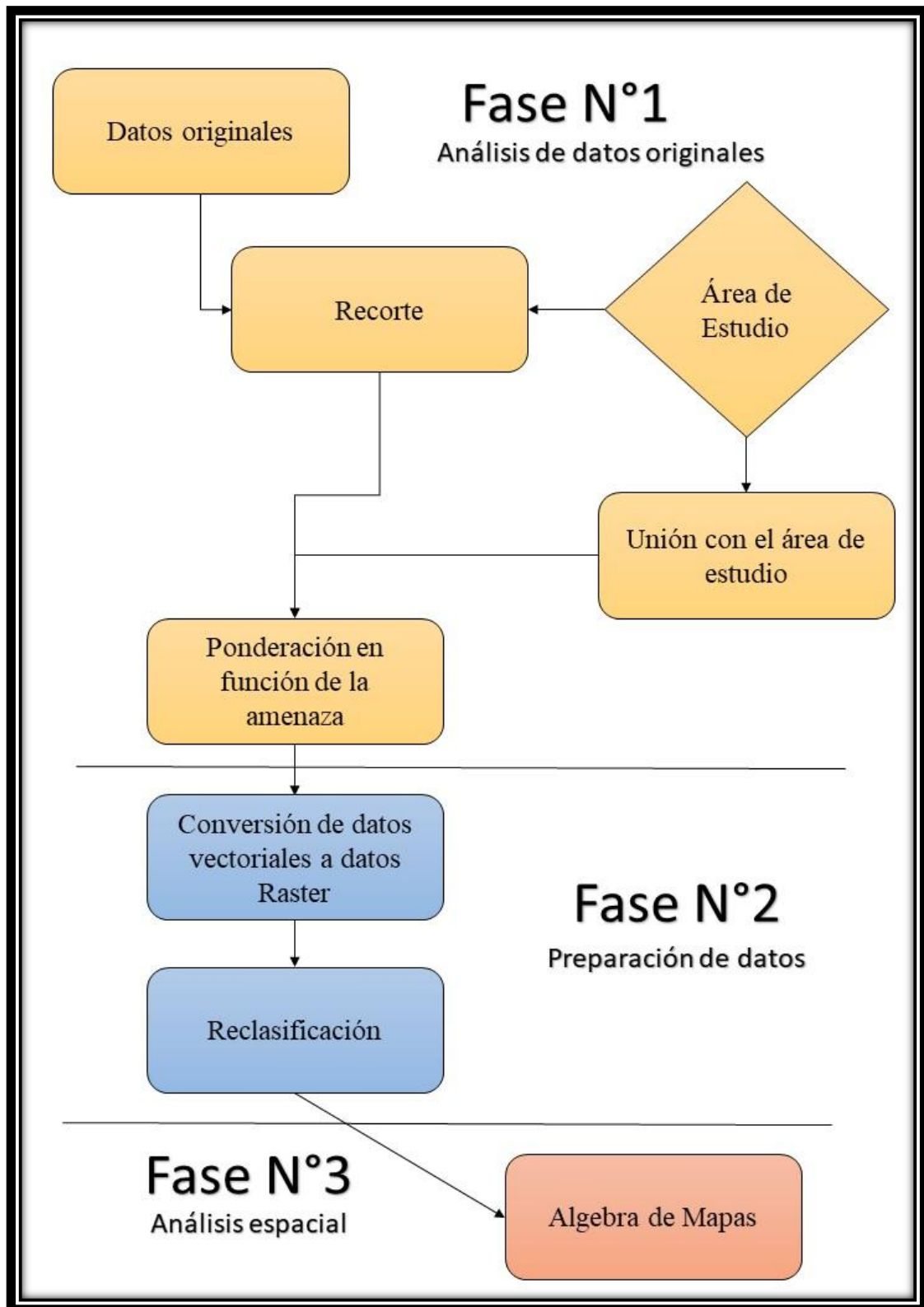
Alta	Media	Alta	Alta
Media	Baja	Media	Alta
Baja	Baja	Baja	Media

Elaborado por: El investigador

#### **10.4.1. Análisis de información geográfica**

El análisis espacial es el proceso de modelar, obtener resultados mediante el procesamiento informático y luego examinar e interpretar los resultados del modelo. El análisis espacial resulta útil para evaluar la idoneidad y la capacidad, para calcular y predecir, y para interpretar y comprender. («Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

#### **10.4.2. Esquema metodológico de análisis de información geográfica**



Elaborado por: El investigador

**Datos Originales**

Un sistema de información geográfica puede verse como un modelo informatizado de la realidad geográfica para satisfacer necesidades de información concretas, esto es, crear, compartir y aplicar información útil basada en datos y mapas.

### **Recorte**

El área de estudio se encuentra dentro de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope, dicha herramienta se utilizó para cortar los shapes a trabajar. Esta herramienta es un conjunto de procedimientos que están destinados a establecer relaciones y análisis entre dos o más capas, esta herramienta tiene por particular crear una nueva clase de entidad o también conocida como área de estudio o área de interés.

### **Área de estudio**

Es la base fundamenta y primordial para la obtención de resultados en el transcurso del desarrollo del proyecto, para lo cual crear un mapa con ArcGIS . En primer lugar, se inicia un proyecto y luego se importa un documento de mapa existente y los datos que necesita para realizar el análisis. Se procede a simbolizar y organizar los datos para asegurarse de que tiene lo que necesita para el desarrollo del proyecto.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **Unión con el área de estudio**

La herramienta Combinación crea una nueva cobertura superponiendo dos coberturas de polígonos. La cobertura de salida contiene los polígonos y atributos combinados de ambas coberturas. ... Los elementos se combinan en la clase de entidad de polígonos de salida utilizando los antiguos números internos de cada polígono.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **Ponderación en función de la amenaza**

La estadística espacial integra el espacio y las relaciones espaciales directamente en sus cálculos matemáticos (por ejemplo, área, distancia, longitud o proximidad). Por lo general, estas relaciones espaciales se definen formalmente a través de valores que se denominan ponderaciones espaciales.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **Conversión de datos vectoriales a datos raster**

En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **Reclasificación**

Reclasifica (o cambia) los valores en un ráster.

El ráster de entrada debe tener estadísticas válidas. Si las estadísticas no existen, se pueden crear por medio de la herramienta Calcular estadísticas de la caja de herramientas de administración de datos.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **Álgebra de mapas**

Se entiende por álgebra de mapas el conjunto de técnicas y procedimientos que, operando sobre una o varias capas en formato ráster, nos permite obtener información derivada, generalmente en forma de nuevas capas de datos. Aunque nada impide que este proceso se lleve a cabo sobre capas vectoriales, se entiende que el álgebra de mapas hace referencia al análisis desarrollado sobre capas ráster, pues estas, por su estructura regular y sus características inherentes, son mucho más adecuadas para plantear los algoritmos y formulaciones correspondientes. Los procedimientos que se aplican sobre información geográfica en formato vectorial son por regla general clasificados dentro de otros bloques de conocimiento.(«Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center», s. f.)

### **10.5. Plan de prevención y mitigación**

Formular un conjunto de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales significativos, de manera que sus efectos en el ambiente sean neutralizados o reducidos hasta cumplir con la normativa ambiental vigente y buenas prácticas ambientales para el cuidado y conservación de los mismos.

#### Prevención y Reducción de riesgos de amenazas

La prevención y reducción de amenazas está compuesta por acciones que se toman antes de los desastres que tienen por objetivo evitar su ocurrencia y reducir su impacto potencial, así como aquellas dirigidas al de los desastres que buscan restablecer las condiciones de vida que fueron afectadas luego del impacto, con el fin de no generar nuevos riesgos de amenazas.

Dentro de las acciones se encuentran: la prevención y la mitigación.

Por prevención se definen todas las acciones tendientes a evitar que ocurra el desastre, esto se logra interviniendo el riesgo de amenaza que ya existe, a través de medidas estructurales o físicas.

La mitigación se refiere a la reducción del riesgo de amenazas hasta llevarlo a un nivel de riesgo de amenaza aceptable. Cuando se trata de riesgo asociado a amenazas naturales, la mitigación toma lugar exclusivamente con relación a la vulnerabilidad. Son ejemplos de acciones de mitigación el reforzamiento de edificaciones públicas y privadas para mejorar su resistencia a fenómenos detonantes como movimientos en masa, peligros volcánicos, sismos, deforestación, minería y crecimiento de la frontera agrícola

#### Análisis de Riesgos de amenazas

La incorporación del riesgo involucra tres pasos fundamentales: la identificación de amenazas y la estimación de su probabilidad de ocurrencia para eventos tanto endógenos como exógenos que permita calificar la gravedad de los eventos generadores de emergencia considerando los escenarios ambientales, sociales.

La metodología a ser adoptada para la definición del riesgo ha sido tomada de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE 5254. En la misma se establece que el análisis del riesgo se puede aplicar con diferentes grados de exactitud, dependiendo de la información del riesgo y de la disponibilidad de datos.

El análisis puede ser cualitativo, cuantitativo, o una combinación de estos, según las circunstancias. Se empleará el análisis cualitativo, para obtener la indicación del nivel del riesgo de amenazas.

El análisis cualitativo emplea palabras o escalas descriptivas para describir la posibilidad de que los eventos ocurran (relacionados con las amenazas identificadas).

Estas escalas pueden adaptarse o ajustarse según las circunstancias, y se pueden emplear diferentes descripciones para diferentes riesgos, tal como se presenta en las siguientes tablas:

**Tabla 5.** Medidas cualitativas de la probabilidad

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
A	Casi cierto	Se espera ocurra en la mayoría de las circunstancias.
B	Probable	Puede probablemente ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
C	Posible	Es posible que ocurra en algunas veces.
D	Improbable	Podría ocurrir en algunas veces.
E	Raro	Puede ocurrir solamente en circunstancias excepcionales.

**Fuente:** NTE5254

Cuando se evalúen las amenazas naturales se considerará sobre movimientos en masa, densidad sísmica, amenazas volcánicas y de amenazas antrópicas sobre deforestación, vegetación arbustiva, frontera agrícola y minería

Para obtener el nivel de riesgo de amenazas, se cruza en una matriz por cada evento identificado.

**Tabla 5.** Matriz de análisis cualitativo de riesgos

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS				
	Insignificante	Menor	Moderada	Mayor	Catastrófica
<b>Casi cierto</b>	H	H	E	E	E
<b>Probable</b>	L	H	H	E	E
<b>Posible</b>	L	L	H	E	E
<b>Improbable</b>	L	L	L	E	E
<b>Raro</b>	L	L	L	H	H

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

Convenciones:

E: Riesgo extremo, se requiere acción inmediata

H: Alto riesgo

L: Riesgo inferior, gestionar mediante procedimientos de rutina

Se considerarán como riesgos aceptables aquellos que queden clasificados en la categoría L de riesgo inferior

Análisis de probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas

Se describen a continuación los posibles escenarios de ocurrencia de las amenazas identificadas de acuerdo a las actividades donde se llevó a cabo.

**Tabla 6.** Escenarios y elementos afectados por amenaza.

<b>AMENAZA NATURAL</b>	<b>ESCENARIOS</b>	<b>ELEMENTOS AFECTADOS</b>
Movimiento en masa	áreas donde existe desplazamientos de masas de suelo, causados por exceso de lluvia.	Área de estudio de influencia. zonas de desplazamiento de suelo.
Densidad Sísmica	Influencia directa, en el área de estudio	Área de estudio de influencia.
Amenazas Volcánicas	Áreas de influencia directa e indirecta del área	Recurso biótico (flora - fauna) en el área de estudio.

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

#### Calificación de amenazas identificadas

La calificación de las amenazas naturales se relaciona con la probabilidad de ocurrencia de un evento inesperado. La probabilidad depende de las características del evento, de las condiciones específicas que se desarrollen.

Para realizar la calificación de las amenazas identificadas se proponen las cinco categorías explicadas anteriormente en la metodología.

**Tabla 7.** Análisis cualitativo de las amenazas naturales.

<b>AMENAZAS NATURALES</b>	<b>PROBABILIDAD</b>				
	<b>CASI CIERTO</b>	<b>PROBABLE</b>	<b>POSIBLE</b>	<b>IMPROBABLE</b>	<b>RARO</b>
Movimiento de masa					
Densidad sísmica					
Amenaza volcánica					

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador



**Tabla 8.** Análisis cualitativo de las amenazas Antrópicas.

AMENAZAS NATURALES	PROBABILIDAD				
	CASI CIERTO	PROBABLE	POSIBLE	IMPROBABLE	RARO
Deforestación					
Vegetación Arbustiva					
Frontera Agrícola					
Minería					

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

## Evaluación del riesgo

Con base en la identificación y evaluación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas se procede a calcular el nivel de riesgo en el siguiente cuadro.

**Tabla 9.** Evaluación de riesgo

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS				
	Insignificante	Menor	Moderada	Mayor	Catastrófica
<b>Casi cierto</b>	H	H	E	E	E
<b>Probable</b>	L	H	H	E	E
<b>Posible</b>	L	L	H	E	E
<b>Improbable</b>	L	L	L	E	E
<b>Raro</b>	L	L	L	H	H

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

**Tabla 10.** Cálculo del nivel de riesgo

Fuente: NTE5254

AMENAZAS NATURALES	PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS	NIVEL DE RIESGO	OBSERVACIONES
Movimiento de masa	Probable	Mayor	<b>E</b>	Riesgo Extremo
Densidad sísmica	Posible	Moderada	<b>H</b>	Alto riesgo
Amenaza volcánica	Raro	Menor	<b>L</b>	Riesgo Inferior

Elaborado por: El investigador

Convenciones:

**Tabla 12.** Cálculo del nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	COLOR
E	Riesgo extremo	
H	Alto riesgo	
L	Riesgo inferior	

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

A continuación, se presenta de manera resumida los puntos de manejo indispensables a tener en cuenta para el manejo de contingencias:

**Tabla13.** Lineamientos de manejo según Análisis de Riesgos

ORIGEN	AMENAZAS	NIVEL DE RIESGO	APLICACIÓN
Natural	Movimiento de masa	<b>E</b>	Medidas de manejo preventivo para preparación ante movimientos de masa en el área de estudio previamente identificadas en el piso BsBn04.
	Densidad sísmica	<b>H</b>	No se puede aplicar ya que es impredecible.
	Amenazas volcánicas	<b>L</b>	Es predecible por las distintas fases y alertas que se presentan ante un proceso eruptivo.
Antrópico	Deforestación	<b>E</b>	Medidas de manejo preventivo, para la prevención de deforestación que pueden ser causados por los habitantes
	Vegetación arbustiva	<b>H</b>	Medidas de manejo especial, para prevención de vegetación arbustiva dentro del plan estratégico.
	Frontera agrícola	<b>E</b>	Medidas de manejo preventivo, para la mitigación de la frontera agrícola que pueden ser causados por los habitantes.
	Minería	<b>L</b>	Medidas de manejo especial, para la prevención de amenazas mineras

Fuente: NTE5254

Elaborado por: El investigador

## 11. DISEÑO EXPERIMENTAL NO APLICA

## 12. ANALISIS DE RESULTADOS

### 12.1. Objetivo # 1

Diagnóstico del piso bioclimático BsPn01 con énfasis en los transectos de estudio del proyecto de investigación “Banco de Germoplasma” de la Universidad Técnica de Cotopaxi

**Tabla N°6** Matriz de visita a campo

MATRIZ DE VISITA A CAMPO			
	Plano	Loma alta	Loma baja
Suelo	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso
Agua	Abundante debido a la presencia del río Calope	aceptable existe la presencia de riachuelos	Serpiente
Flora	Abundante Presencia de especies nativas tales como Guarumo, Palmito, Colca, Canelo, Quebracha y Fernán Sánchez	Abundante Presencia de especies nativas tales como Guarumo, Palmito, Colca, Canelo, Quebracha y Fernán Sánchez	Abundante Presencia de especies nativas tales como Guarumo, Palmito, Colca, Canelo, Quebracha y Fernán Sánchez
Fauna	Perros, Vacas Patos, Gallinas	Mono mico tigrillo, puma Tórtolas colibrís, mirlos gavilanes Serpiente verrugosa, x coral	Mono mico tigrillo, puma Tórtolas colibrís, mirlos gavilanes Serpiente verrugosa, x coral
Cultivos	Cacao, Yuca, Plátano		Pastos, caña de azúcar
Quien trabaja	Moradores del sector	Trabajadores de fincas	Trabajadores de fincas

**Elaborado por.** El investigador

Tabla 7 Matriz de recopilación de datos de la entrevista

	Recinto El Deseo	Recinto Narcisa de Jesus
Agricultura	Sembríos de Cacao, Yuca, Plátano, Maíz	Sembríos de Cacao, Yuca, Plátano, Maíz
Clima	Cambios de temperatura	Cambios de temperatura
Amenazas	Deforestación Introducción de especies	Deforestación Introducción de especies

**Elaborado por:** El investigador

### **Diagnóstico del piso bioclimático BsPn01 y sus puntos de investigación**

El piso bioclimático BsPn01 se encuentra ubicado en la cordillera nor occidental de la provincia de Cotopaxi este piso está ubicado desde los 300m.s.n.m. hasta los 1400m.s.n.m.

Este piso climático cuenta con una gran cantidad de recursos naturales los cuales se están viendo afectados de una manera acelerada, esto depende a varios factores naturales y antrópicos.

Los factores naturales de mayor trascendencia vienen siendo los movimientos de masas dichos fenómenos obedecen a las características de la zona, por otro lado, las amenazas antrópicas que se pueden observar son más notorias ya que se ve claramente la tala de los bosques para la introducción de especies las mismas que sirven de sustento para la comunidad.

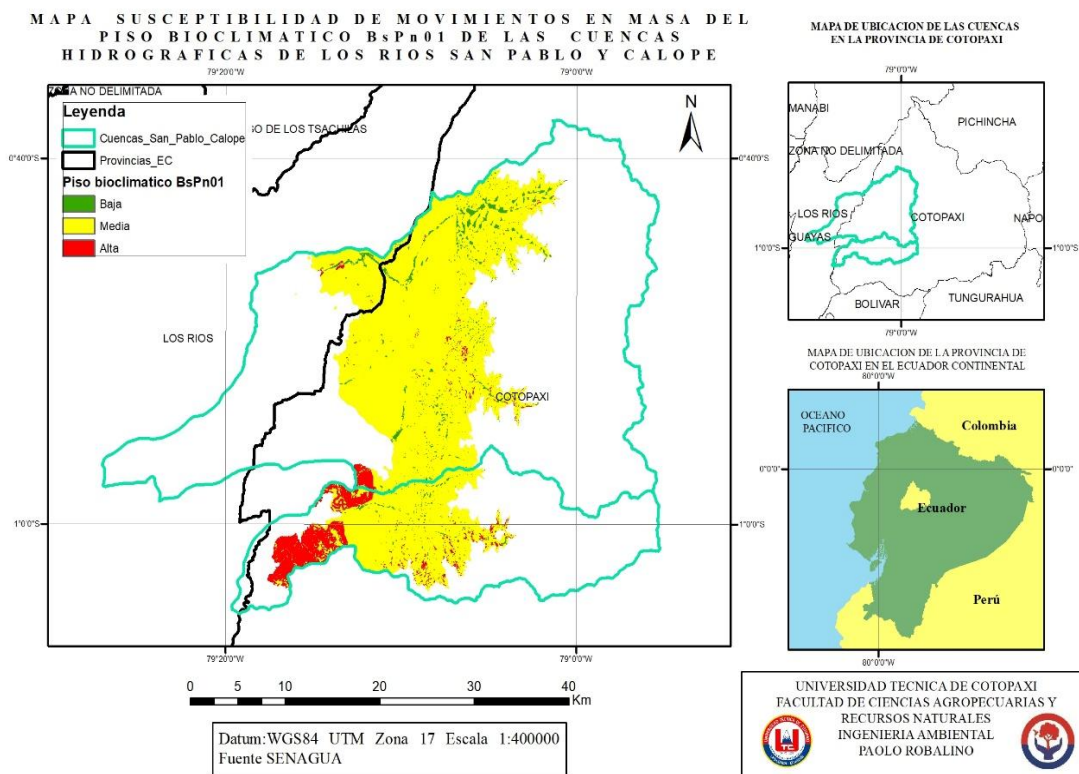
Todo esto se pudo corroborar con la entrevista realizada a la señora Mariela Alvarado moradora del recinto Mariana de Jesús ella manifestó que en el transcurso de estos últimos años ha sido notorio los derrumbes e inundaciones en el sector, así como también las acciones de agricultura y ganadería que generan.

El echo del problema se su cita en que dichas actividades se las están realizando de una manera artesanal y sin medir las consecuencias que estas están conllevando e a y el deterioro y afectación a la flora y fauna de la zona.

## 12.2. IDENTIFICACION DE AMENAZAS

### 12.2.1. Amenaza Natural

**Ilustración 2:** Susceptibilidad de movimientos en masa de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope

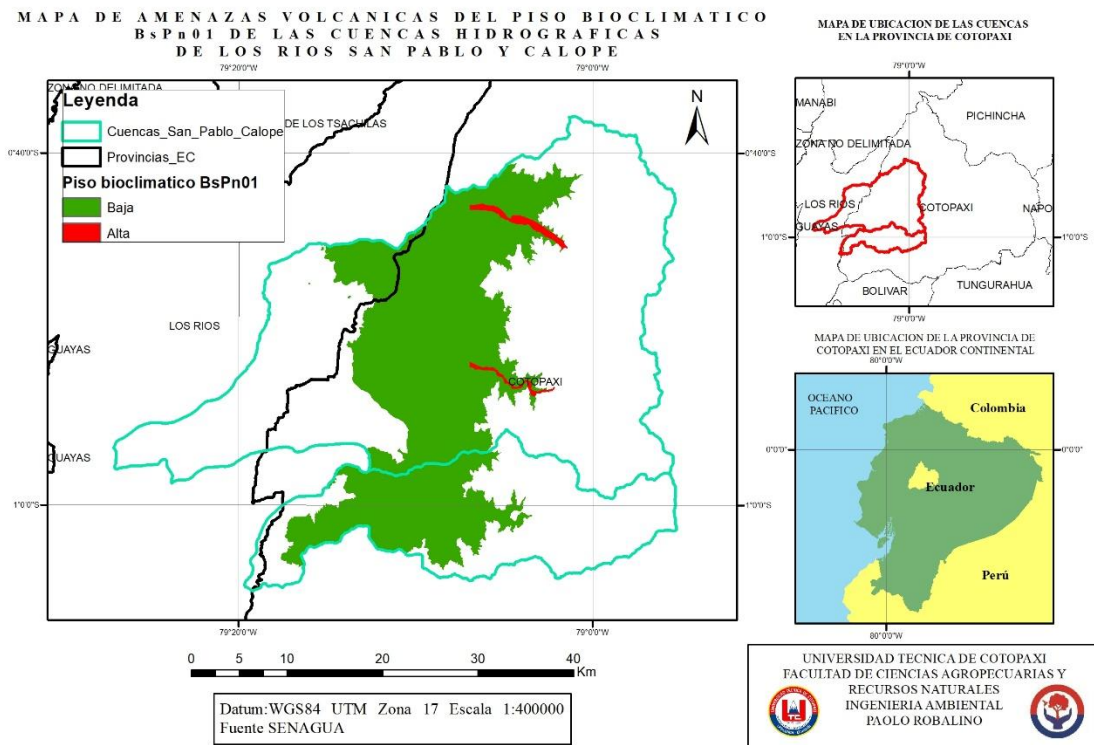


**Elaborado por:** El investigador

El Grafico presenta la identificación de los movimientos en masa que se encuentran ubicados dentro de las cuencas hidrográficas San Pablo y Calope, en las cuales está situado el piso bioclimático BsPn01.

La valoración está dada en colores. La amenaza baja es de color verde y tiene un 3,41% (2016,45ha), la amenaza media tiene un 89,16% (51805,71ha) y la amenaza alta un 7,36% (4280,4ha) del área total del piso bioclimático.

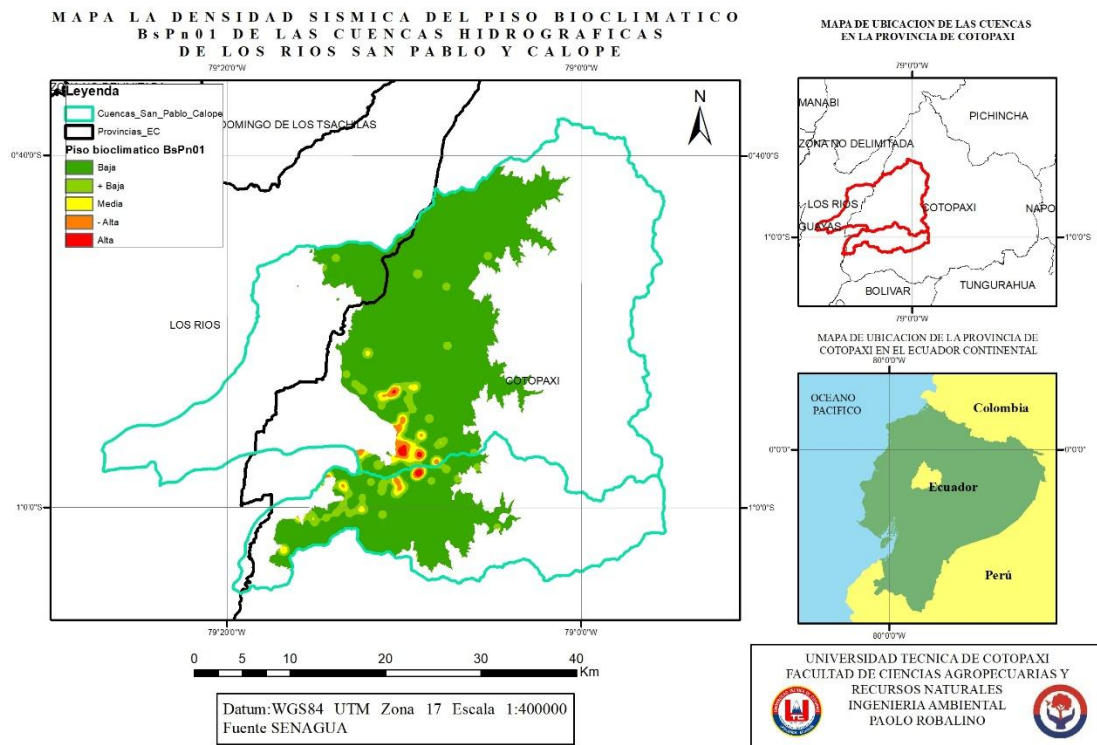
### Ilustración 3 Amenazas volcánicas de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



Debido a que estas cuencas hidrográficas se encuentran ubicadas cerca de un volcán inactivo, se vio necesario realizar el análisis de amenazas volcánicas teniendo en cuenta factores como lahares, caída de ceniza, flujos piro plásticos.

Los resultados obtenidos, la amenaza baja es de 99,87% (57038,49ha) y se representa de color verde y la amenaza alta tiene un 1,84% (1072,08ha) y está representada de color rojo.

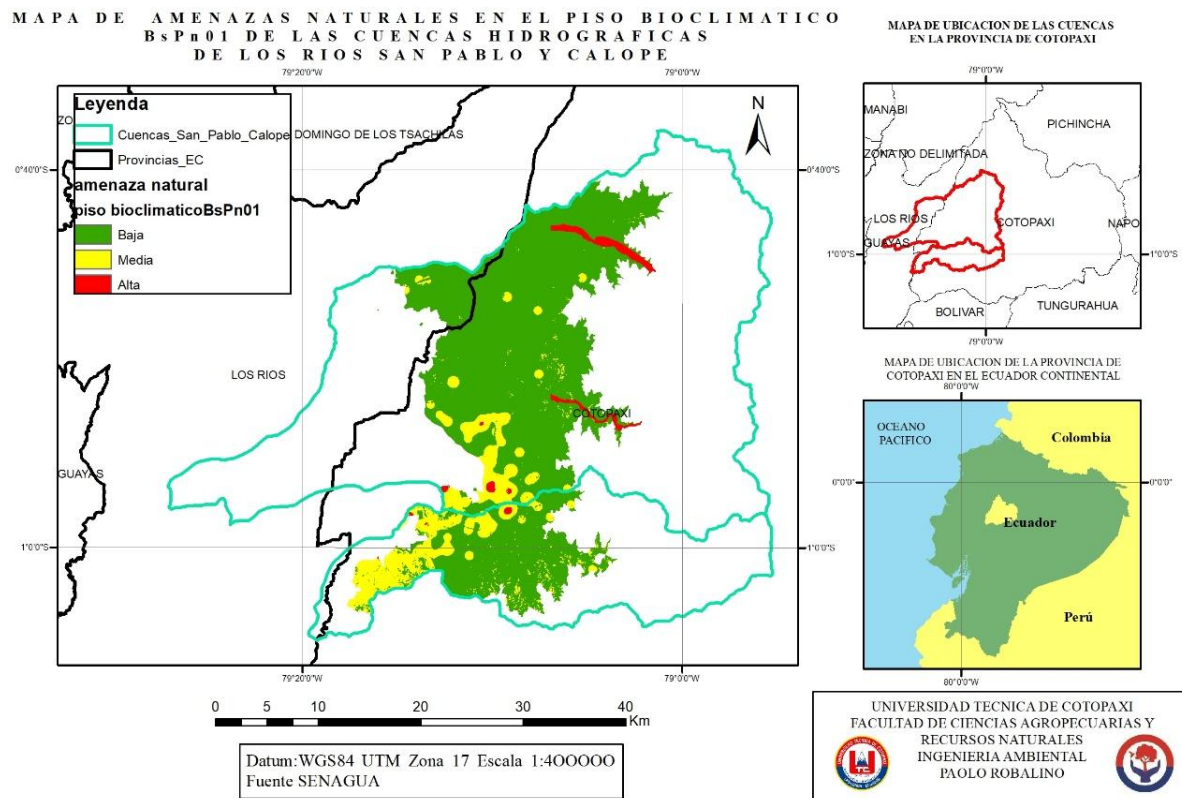
### Ilustración 4 Densidad sísmica de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



Para la obtención de resultados de la densidad sísmica se tomó en cuenta factores como peligros tectónicos y sísmicos, tales resultados de amenazas son baja 89,76% (52165,4ha), media baja 6,21% (3914,01ha) media 2,03% (1185,39ha), media alta 1,18% (679,14ha) y alta 0,28% (166,59ha).



**Ilustración 5** Amenazas naturales en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope.

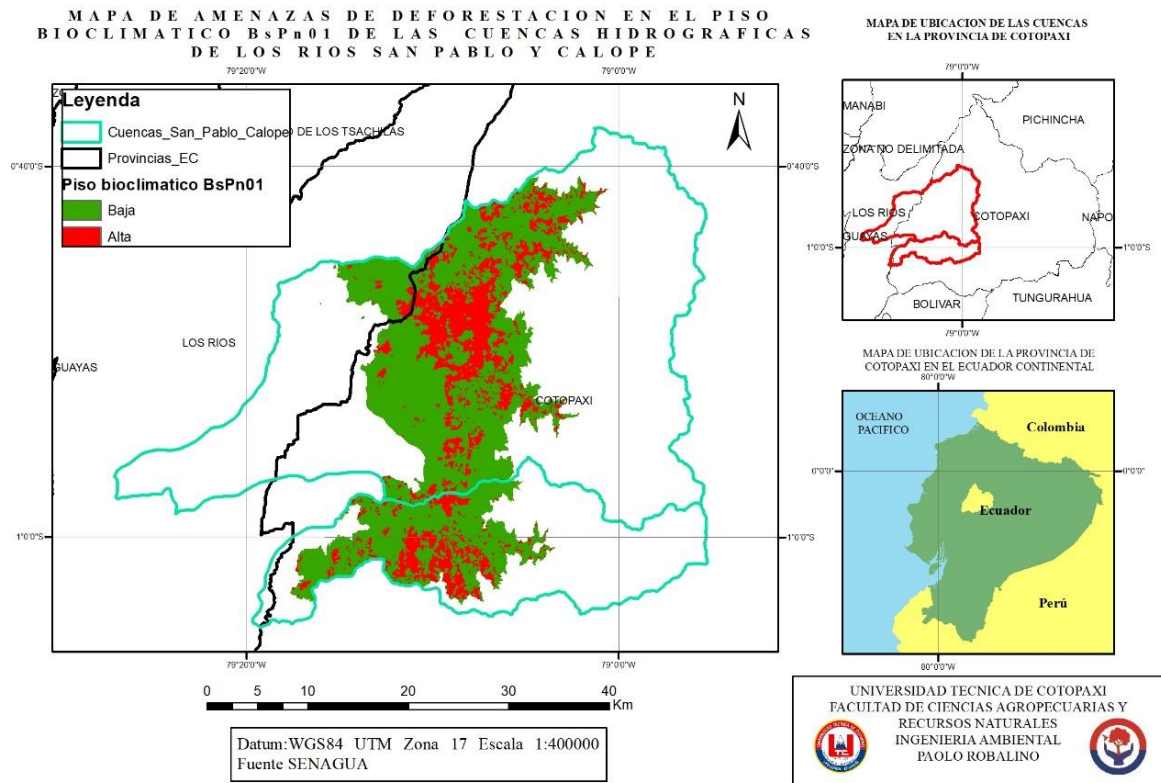


En la presente ilustración podemos observar las magnitudes de las amenazas naturales que se encuentran en el piso bioclimático BsPn01 que va desde los 300m.s.n.m a los 1400m.s.n.m. en las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope, para la determinación de las amenazas naturales se analizaron los factores de movimientos en masa, peligros volcánicos y sismos.

La semaforización de colores indica las magnitudes siendo el color verde la más baja y el color rojo alta o critica en porcentajes tenemos 82,48% (47924,82ha) de amenaza baja, la amenaza media tiene un porcentaje de 15,27% (8873,64ha) y las zonas críticas se encuentran en un área de 2,24% (1304,1ha).

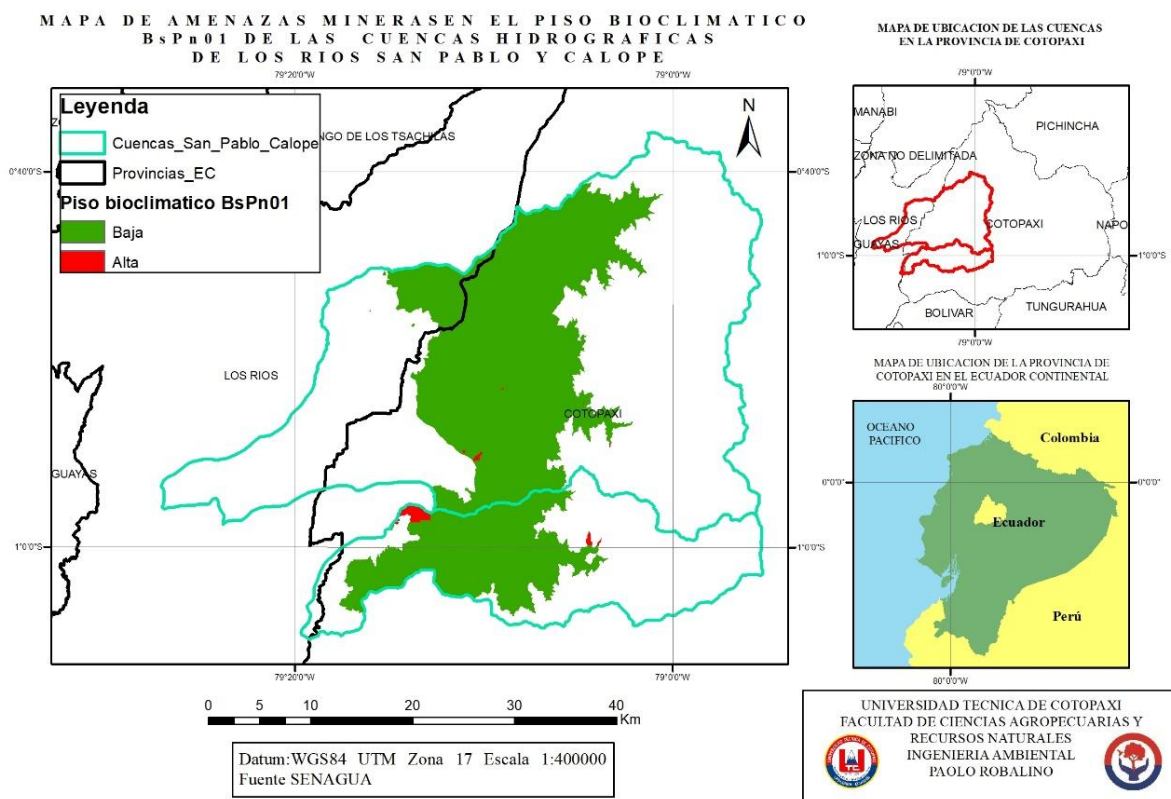
### 12.2.2. AMENAZAS ANTROPICAS

**Ilustración 6** Mapa de amenazas de deforestación en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



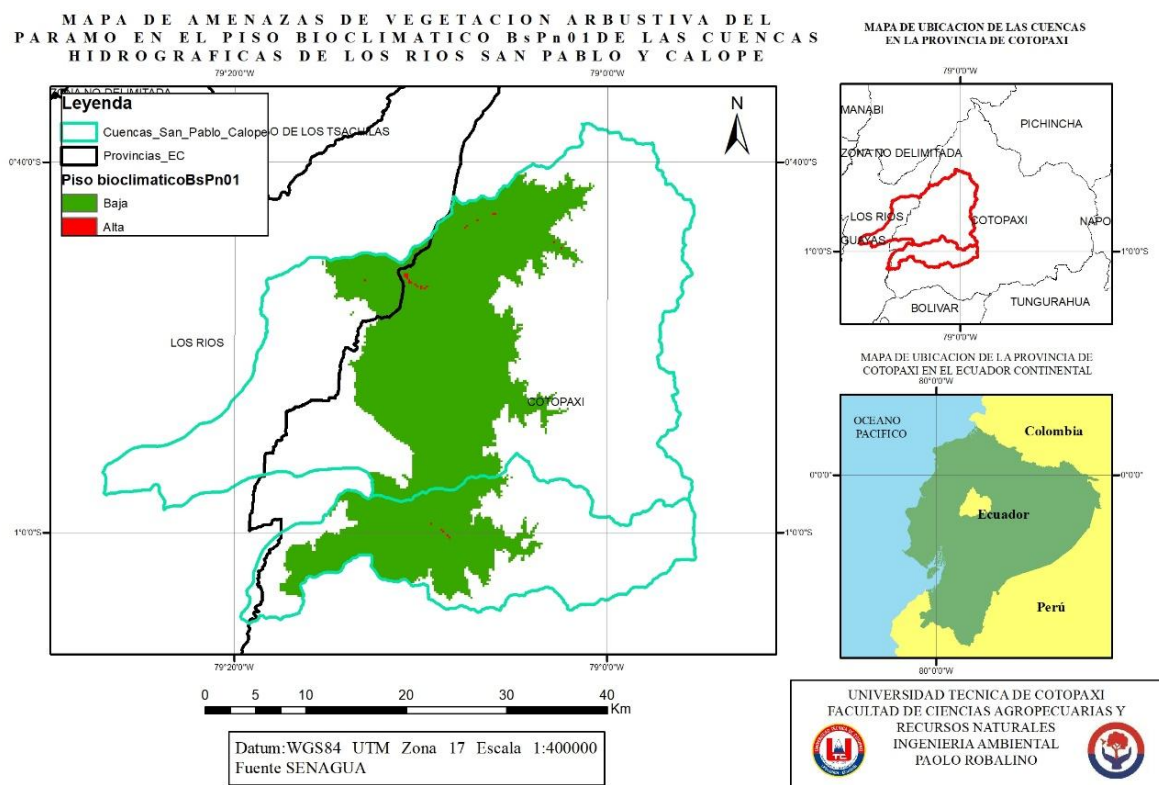
Para la determinación de los niveles de deforestación se tomó en cuenta los factores de cobertura vegetal y uso de tierras de 1990\_2016, y el resultado de la deforestación se presenta de color rojo con un 25,34% (14731,02ha)

**Ilustración 7** Mapa de amenazas mineras en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



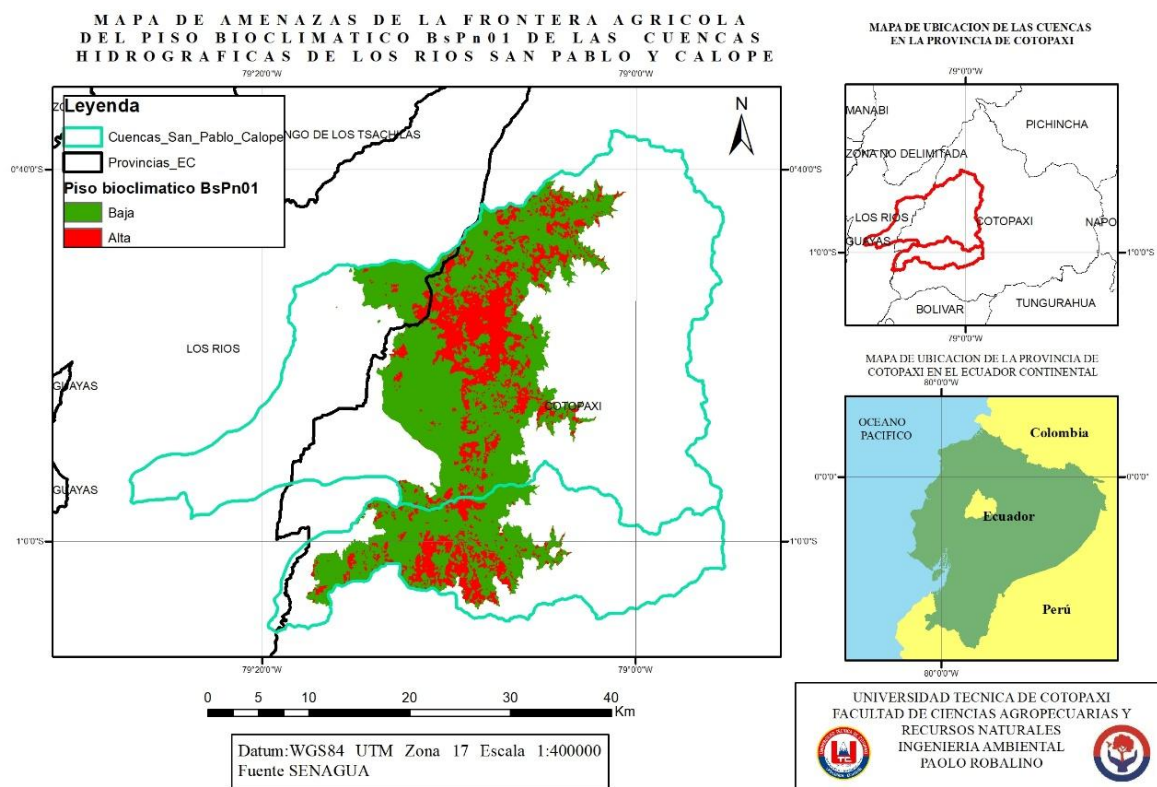
La minería como amenaza antrópica en este piso climático no es representativa tiene un 0,89% (520,47ha) los factores que ayudaron a la obtención de dichos resultados son prospecciones mineras y las concesiones mineras del área total del piso bioclimático, pero con ello no se puede descuidar y proponer medidas que ayuden a mitigar los impactos que genera esta actividad como tal.

**Ilustración 8** Mapa de vegetación arbustiva del paramos en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope.



Al ser un piso que va de los 300msnm a los 1400msnm es ínfima la presencia de estas especies, claro que no se las puede descartar ya que existe un 0,18% (108ha) del área total la cual si no se controla puede tener un crecimiento. Los factores analizados fueron uso y cobertura de la tierra de 1990\_2016.

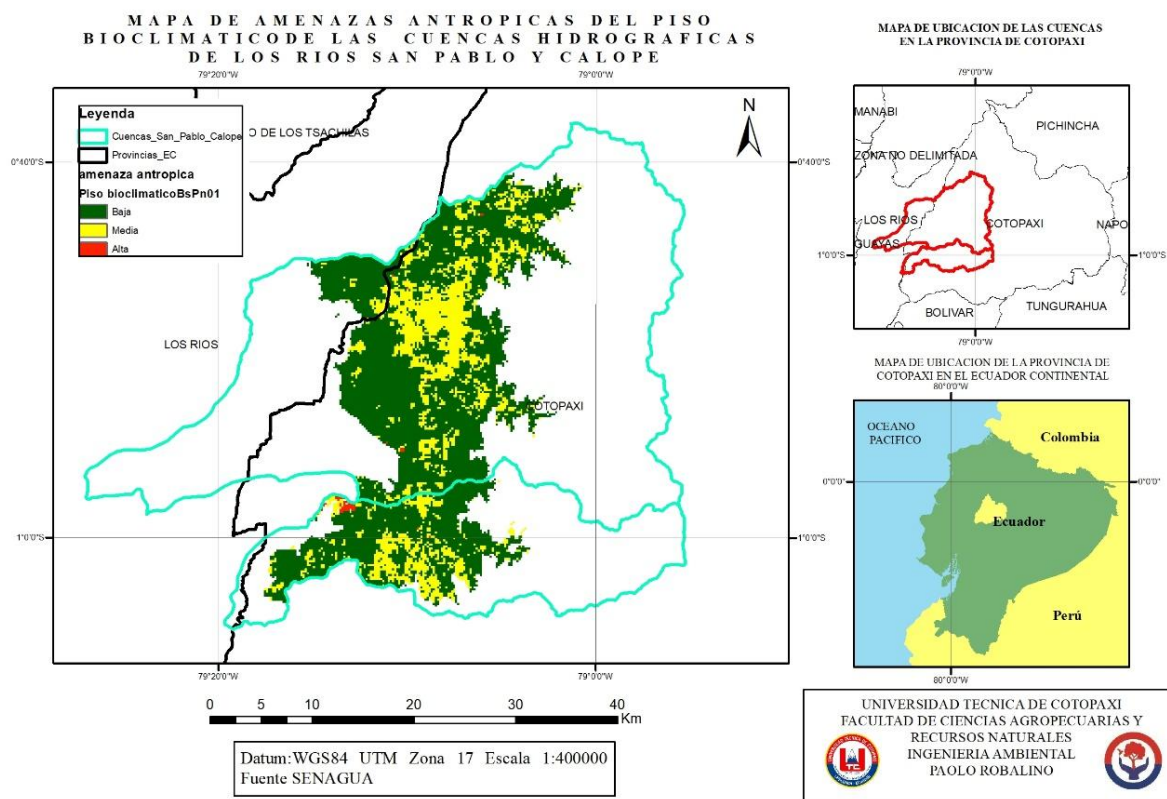
**Ilustración 9** Mapa de la frontera agrícola en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



Esta es otra de las amenazas antrópicas que tiene presencia representativa en el piso cloro esta que aquí hablamos de la introducción de especies para el sustento de ganado mayor que ha sido introducido en la zona el cual demanda una gran cantidad de alimento para su desarrollo.

De tal modo que ya se ha visto afectado un 25,34% (21738,87ha) del área total del piso bioclimático. Los factores analizados fueron uso y cobertura de tierras de 1990\_2016 dando un crecimiento significativo en los últimos años.

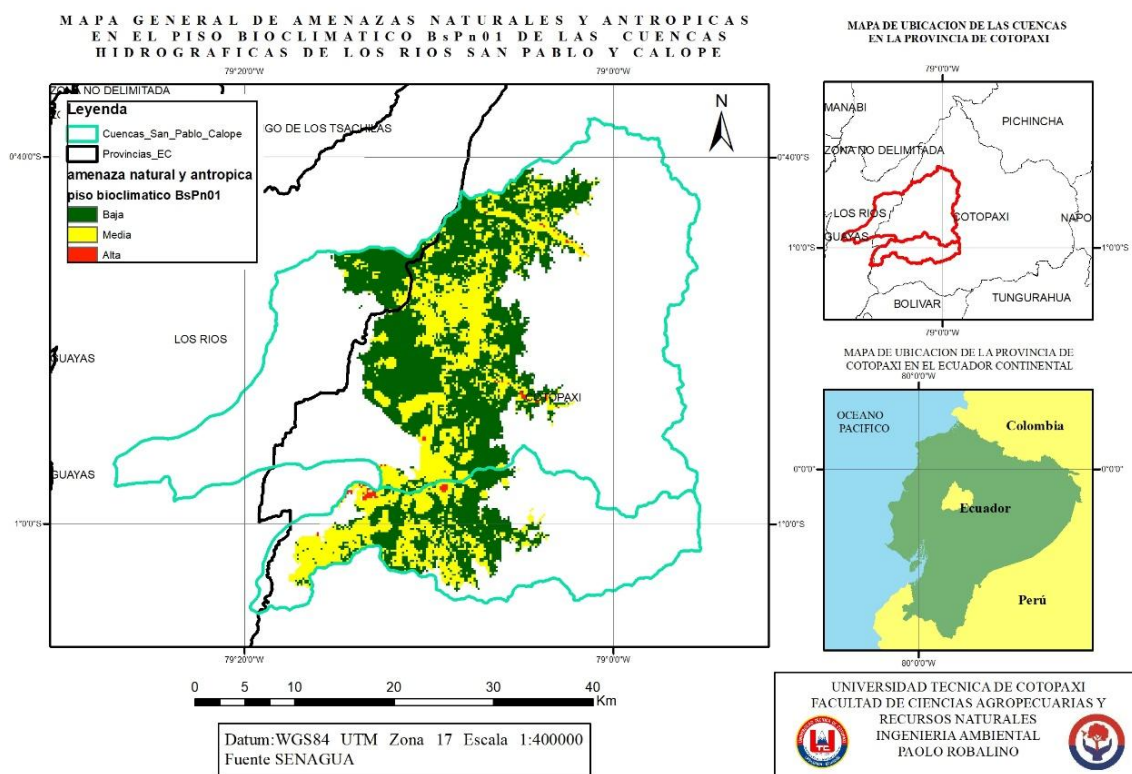
**Ilustración 10** Mapa de amenazas antrópicas en el piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



Si bien es cierto que las amenazas más altas se encuentran a un nivel bajo debemos entender que obedece a una sola actividad como es la minería, la representación de color amarillo con un 25.64% (14872) que es la intensidad media está en aumento esto debido a que dicha amenaza está siendo causada por el ser humano el cual por la necesidad de generar un recurso económico para su existencia no está midiendo consecuencias ni está generando medidas que le ayude a conservar los recursos naturales que le rodean.

Los factores que están afectando a este crecimiento es la tala de árboles para la comercialización y la introducción de especies para la alimentación de ganado vacuno.

**Ilustración 11** Mapa de unión de amenazas naturales y antrópicas del piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas de los ríos San Pablo y Calope



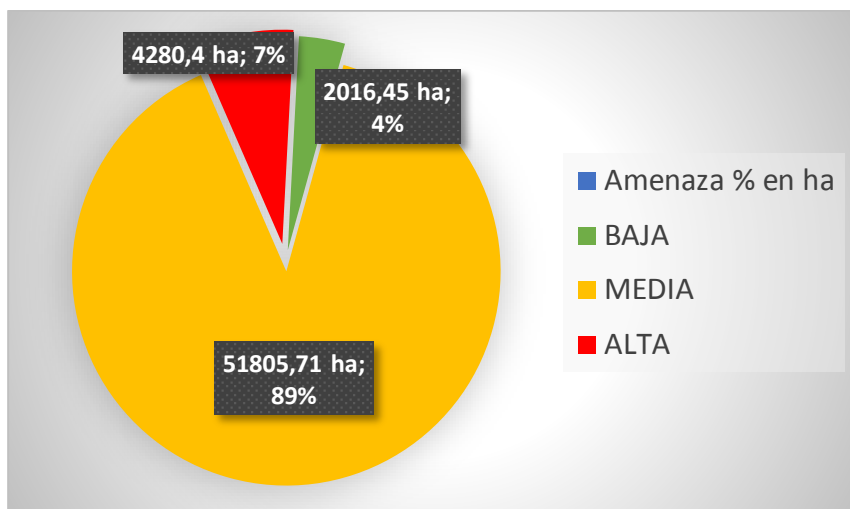
El resultado obtenido al haber unido los resultados de las amenazas naturales y antrópicas van de la mano y su aumento en intensidad es más notorio y esto nos dice que se debe implementar medidas que ayuden a mitigar los impactos generados hasta la actualidad.

La semaforización nos indica los resultados obtenidos, el color verde el nivel de amenaza baja y tiene un 60,49% (35080ha), el nivel medio es de color amarillo y tiene un 38,82% (22516ha) y la amenaza alta se encuentra en un 0,62% (392ha).

### 12.2.3. Porcentajes de amenazas por hectáreas del piso bioclimático BsPn01 de las cuencas hidrográficas San Pablo y Calope

#### Porcentajes de Amenazas Naturales

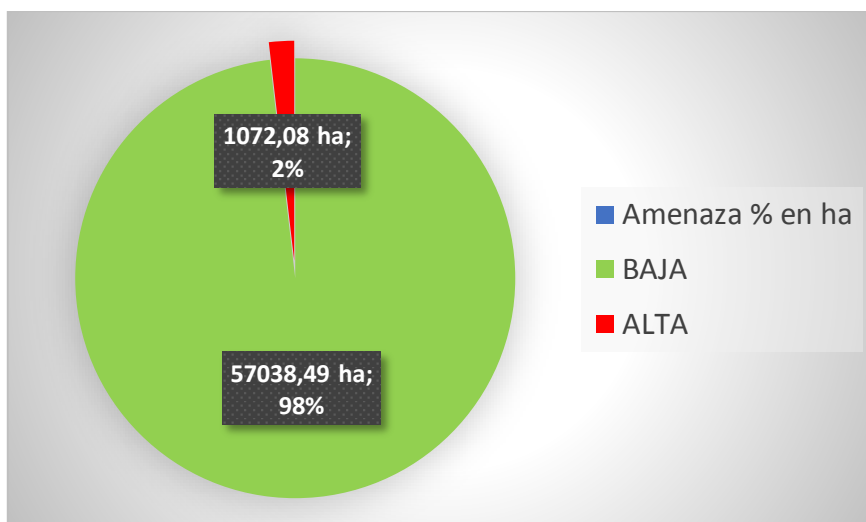
**Grafico 1** Amenazas de susceptibilidad de movimientos en masa en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigado

**Fuente:** Arcgis 10.1

**Grafico 2** Amenazas volcánicas en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.

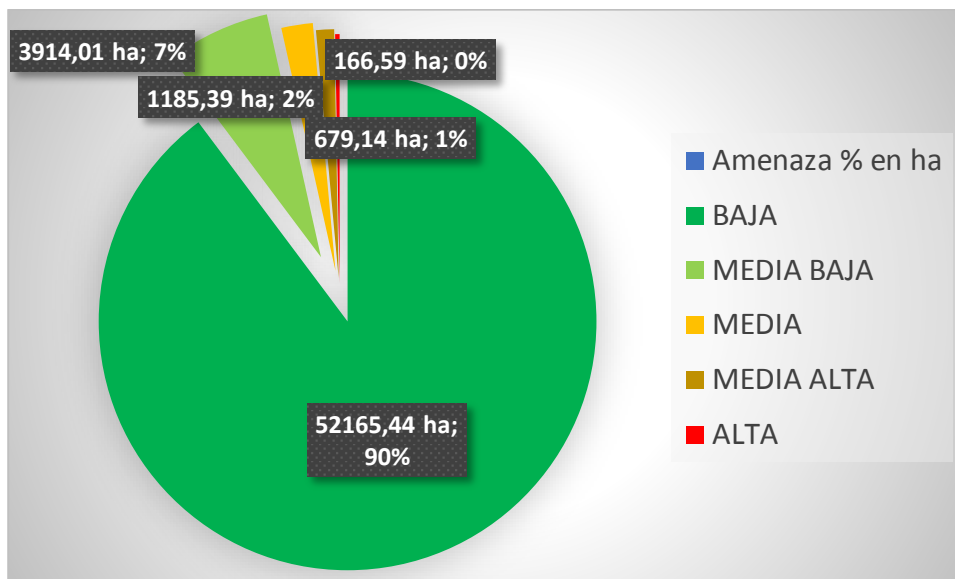


**Elaborado por:** El investigado

**Fuente:** Arcgis 10.1



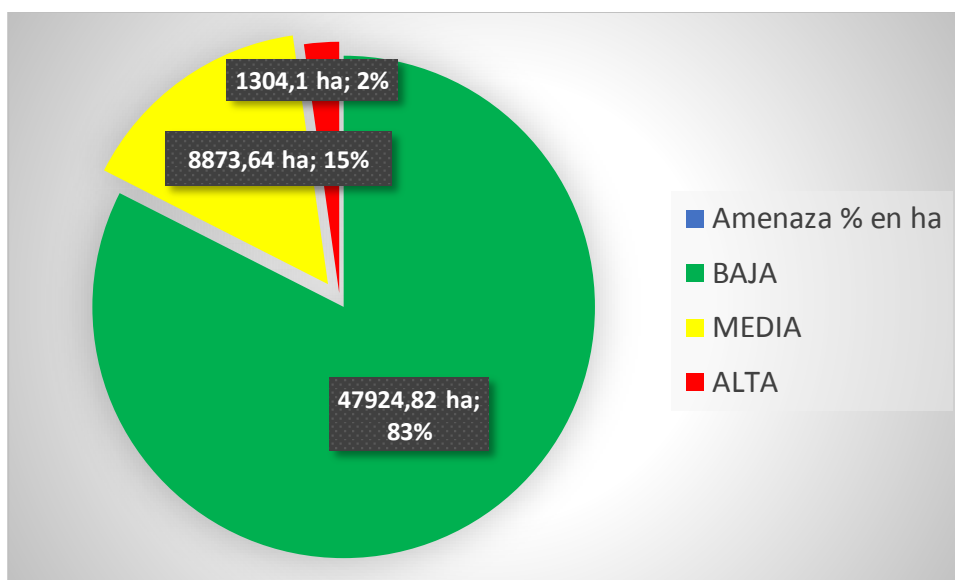
**Grafico 3** Amenaza densidad sísmica en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigador

**Fuente:** Arcgis 10.1

**Grafico 4** Resultado de Amenaza Naturales en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.

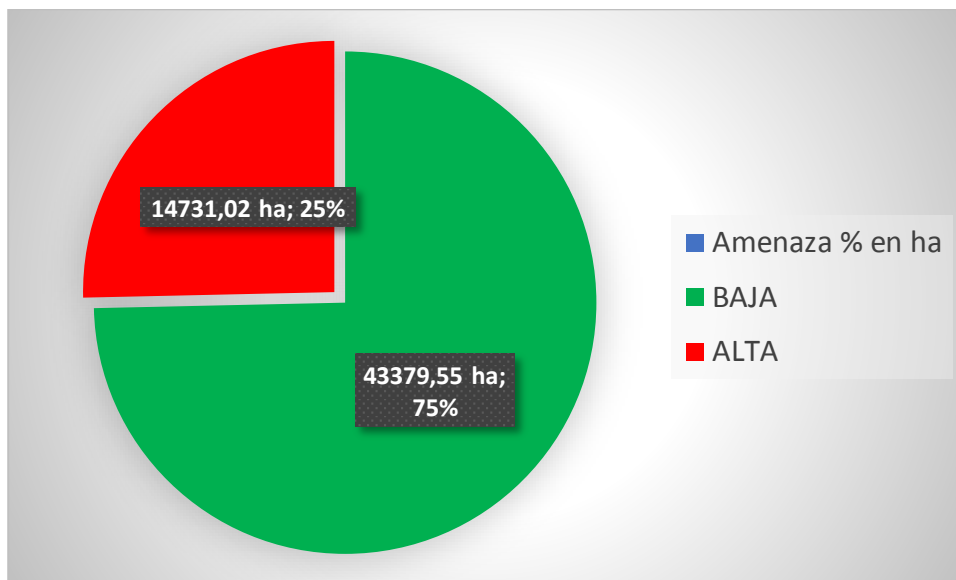


**Elaborado por:** El investigador

**Fuente:** Arcgis 10.1

## Porcentajes de Amenazas Antrópicas

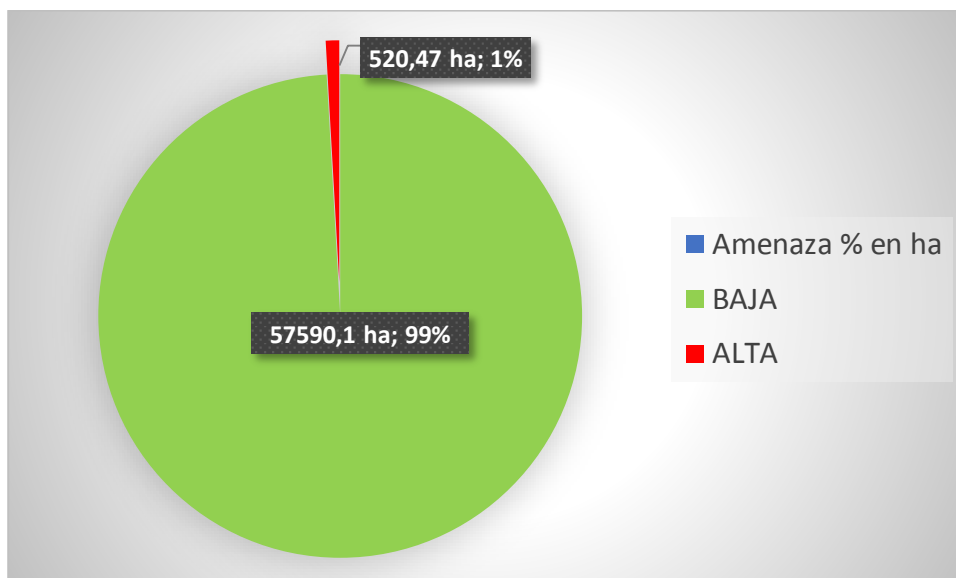
**Grafico 5** Amenaza Deforestación en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigado

**Fuente:** Arcgis 10.1

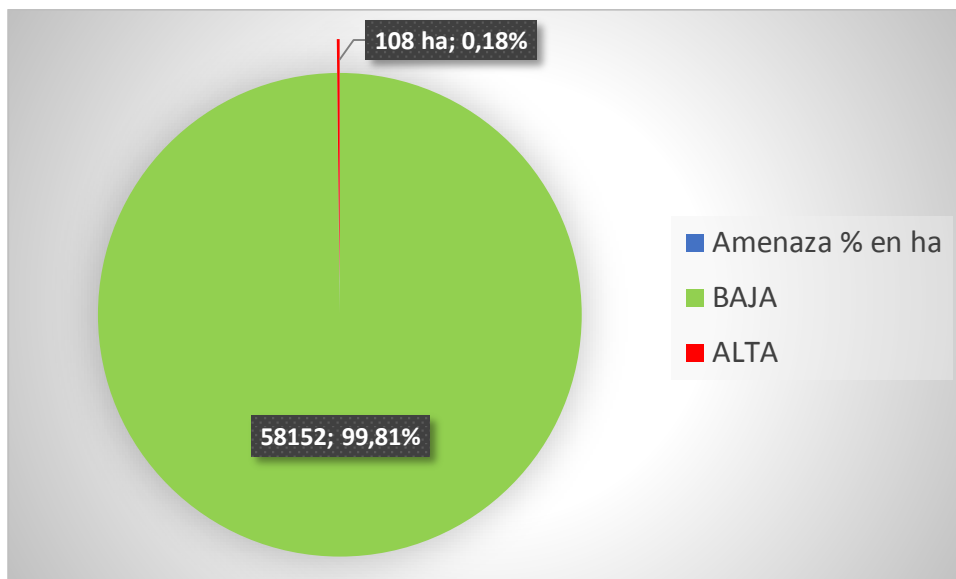
**Grafico 6** Amenaza Mineras en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigado

**Fuente:** Arcgis 10.1

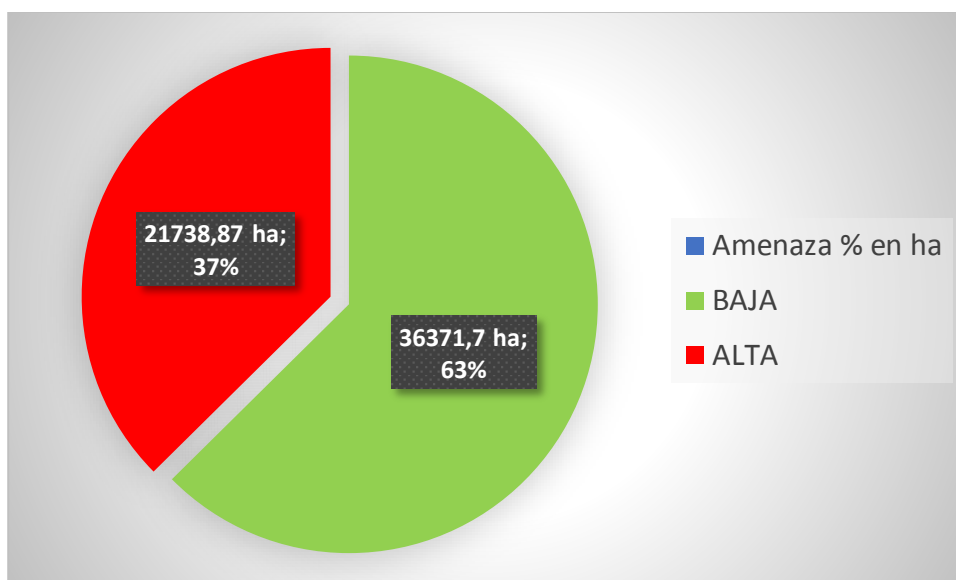
**Grafico 7** Amenaza de Vegetación arbustiva de paramo en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigador

**Fuente:** Arcgis 10.1

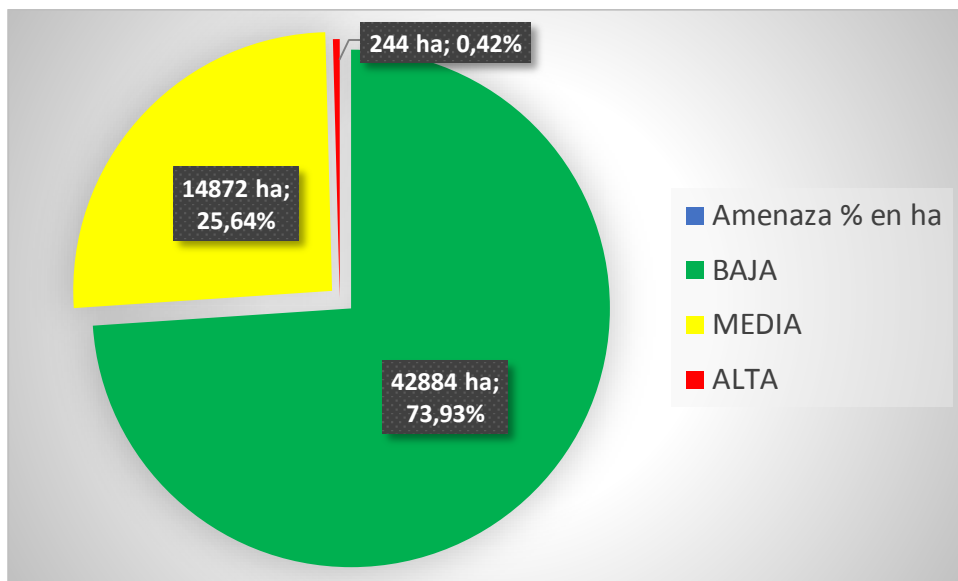
**Grafico 8** Amenaza de Frontera agrícola en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



**Elaborado por:** El investigador

**Fuente:** Arcgis 10.1

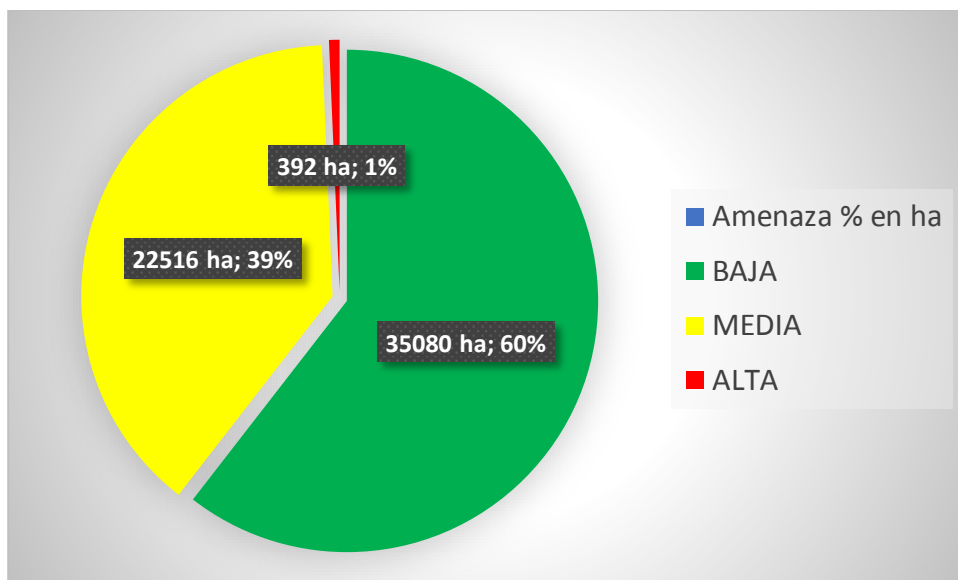
**Grafico 9** Resultados de Amenaza Antrópicas en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



Elaborado por: El investigador

Fuente: Arcgis 10.1

**Grafico 10** Resultados de la unión de Amenazas Naturales y Amenaza Antrópicas en el piso bioclimático BsPn01 cuencas hidrográficas San Pablo y Calope.



Elaborado por: El investigador

Fuente: Arcgis 10.1

### 12.3. MEDIDAS DE CONTROL

Elaborado por: El investigador

Componentes	Factores	Impacto Ambiental	Situación Actual	Prevención
Amenaza Natural	Movimientos en masa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sismos</li> <li>- Derrumbes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenómeno natural impredecible</li> <li>- Acción sujeta a fenómenos naturales debido al desplazamiento o inestabilidad en lugares montañosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evento imposible de predecir</li> <li>- Reforestación</li> </ul>
Amenaza Antrópica	Introducción de especies	- Deforestación	- Basada en la necesidad de mantener una estabilidad económica en las familias de las zonas.	- Aplicación y mejora en el proyecto socio-bosque.
		- Avance de la frontera Agrícola	- Precautelar la alimentación de ganado mayor introducido en la zona	- Propuesta de alternabilidad en siembra de especies

### **12.3.1. PROPUESTA**

En América Latina el concepto de Pagos por Servicios Ambientales ha recibido mucha atención en los últimos años como un instrumento innovador para financiar la conservación de la naturaleza y el buen manejo de los recursos naturales. Comparativamente con otras regiones del mundo, existen muchos casos de ejecución de sistemas de PSA por el servicio hídrico en América Latina. Sin embargo, estos casos todavía no han sido inventariados exhaustivamente y por otro lado existen pocos estudios sobre el impacto socioeconómico y ambiental de estos sistemas. Hasta el momento, los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas se han aplicado a muy distintas escalas y objetivos en América Latina. (Franquis & Infante, s. f.)

El manejo integral de los recursos hídricos por parte del Estado ecuatoriano como un bien público no privatizable se da por primera vez tras la publicación de la Ley de Aguas de 1972, Aquí se reconoce que las fuentes de agua deben ser protegidas por medio de delimitaciones territoriales y que las concesiones de uso y acceso al agua serán reguladas por medio del Estado (Ley de Aguas: Reglamento y Legislación Conexa, 2010).

#### **Proyecto Socio Bosque Ministerio del Ambiente del Ecuador**

Socio Bosque consiste en la entrega de incentivos económicos a campesinos y comunidades indígenas que se comprometen voluntariamente a la conservación y protección de sus bosques nativos, páramos u otra vegetación nativa.

La entrega de este incentivo está condicionada a la protección y conservación de sus bosques, lo que significa que las personas reciben el incentivo una vez cumplen con las condiciones de seguimiento que se determinan en convenio que se firma con el Ministerio del Ambiente.

#### **PLAN NACIONAL DE FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN**

El Plan Nacional de Forestación y Reforestación propuesto, que nace como resultado del estudio “APOYO A PLANES NACIONALES DE REFORESTACION AMBIENTALMENTE AMIGABLE” EL CASO ECUADOR, PRM- 5098-C, realizado por el Ministerio del Ambiente, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la CORPEI y la empresa brasileña STCP considera prioritario

Implementar proyectos de:

Plantaciones de producción industrial y comercial.

Forestarías social y actividades agroforestales.

Plantaciones para la recuperación, conservación y protección de recursos naturales.

Programas de apoyo al Plan Nacional de Forestación y Reforestación, especialmente en los temas de financiamiento, capacitación e investigación forestal.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Detalle	Valor Unitario	Unidad	Costo Total
<b>Equipos</b>			
Computadora	300	1	300
Cámara	200	1	200
GPS	300	1	300
<b>Materiales y Suministros</b>			
Lápices	0,25	3	0,75
Libreta de Campo	0,5	3	1,5
Pilas	2	4	8
<b>Gastos Operacionales</b>			
Transporte	20	6	120
Persona Guía	30	6	180
Alimentación	10	6	60
Hospedaje	15	1	15
<b>Material Bibliográfico Fotocopias</b>			
Impresiones	0.20	400	80.00
Copias	0.02	500	10.00
<b>Sub Total</b>			<b>1260,25</b>
<b>Imprevistos 10%</b>			<b>15.123</b>
<b>Total</b>			<b>1275.37</b>

Elaborado Por: Paolo Robalino.

## **14. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES**

### **14.1. Conclusiones**

- Con el diagnóstico realizado del piso bioclimático BsPn01 se pudo concluir que existen zonas que están siendo alteradas de una manera acelerada destruyendo las especies nativas de la zona para la introducción de otras especies con el fin de poder sustentar las necesidades alimenticias de animales que han sido introducidos.

- La utilización del programa Arc gis 10.1 ayudo a la identificación de las amenazas de una manera más amplia en el sentido del cubrimiento total del piso bioclimático el cual no se lo puede hacer de manera personal debido a la accesibilidad por la topografía del piso bioclimático.

- Las medidas de prevención propuestas son coherentes y realizables las mismas que poniéndolas en prácticas se puede llegar a un mejoramiento del daño ya causado ya sean estos de carácter natural o antrópico.

### **14.2. Recomendaciones**

- Se recomienda realizar una delimitación específica del área de estudio destinada al proyecto de germoplasma para de esa manera poder centralizar y abarcar las investigaciones en un área específica.

- Se recomienda realizar campañas de concientización a los moradores del sector para de esa manera tratar de en lo posible disminuir los impactos que ellos están generando en pos de mantener un ambiente sano y equilibrado.

- Se recomienda realizar salidas de campo más continuas para una actualización de datos los cuales ayuden a generar información fresca y actual de los sucesos o alteraciones que pueden afectar a las especies, los distintos cambios climáticos que se está generando en el planeta como tal.



## 15. BIBLIOGRAFIA

- Aceves-Quesada, F., López-Blanco, J., & Martín del Pozzo, A. L. (2006). Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evaluación multicriterio y SIG en el área del Nevado de Toluca, centro de México. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 23(2), 113-124.
- Argentina, A. G. (2000). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. Asociación Geológica Argentina.
- Bertoni, J. C., Ambrosino, S., Barbeito, O., Daniele, A., Maza, J. A., Paoli, C. U., & Serra, J. J. (2004). *Inundaciones urbanas en la Argentina*. GWP-SAMTAC; Programa Asociado de Gestión de Crecidas; Universidad Nacional de Córdoba. Secretaría de Ciencia y Técnica, SECyT; Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua, Argentina; Arg CAP-NET. Recuperado de <http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/handle/123456789/618>
- Bocco, G., Mendoza, M., & Masera, O. R. (2001). La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán: Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones geográficas*, (44), 18-36.
- Ceniza volcánica. (2018). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ceniza\\_volc%C3%A1nica&oldid=112653049](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ceniza_volc%C3%A1nica&oldid=112653049)
- de Wille, M. E. B. (1977). LA FRONTERA AGRICOLA DE COSTA RICA Y SU RELACION CON EL PROBLEMA AGRARIO EN ZONAS INDIGENAS. *Anuario de Estudios Centroamericanos*, (3), 225-234.
- del-Val, E., & Sáenz-Romero, C. (2017). INSECTOS DESCORTEZADORES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) Y CAMBIO CLIMÁTICO: PROBLEMÁTICA ACTUAL Y PERSPECTIVAS EN LOS BOSQUES TEMPLADOS. *TIP*, 20(2), 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.recqb.2017.04.006>
- Domínguez, D. P. (s. f.). Pisos Bioclimáticos. Recuperado de [http://www.academia.edu/3205619/Pisos\\_Bioclim%C3%A1ticos](http://www.academia.edu/3205619/Pisos_Bioclim%C3%A1ticos)
- Franquis, F. R., & Infante, A. M. (s. f.). LOS BOSQUES Y SU IMPORTANCIA PARA EL SUMINISTRO DE SERVICIOS AMBIENTALES, 14.
- Geoprocesamiento - informática con datos geográficos | ArcGIS Resource Center. (s. f.). Recuperado 22 de febrero de 2019, de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n000000400000.htm>
- Martín Vide, J., & Fernández Belmonte, D. (2001). El índice NAO y la precipitación mensual en la España peninsular. <https://doi.org/10.14198/INGEO2001.26.07>

- Mendoza, Z. A., Linares-Palomino, R., & Kvist, L. P. (2006). Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú, 23.
- Mexicano, S. G. (s. f.). SISMOS: Causas, características e impactos. Recuperado 25 de febrero de 2019, de <http://www.gob.mx/sgm/articulos/sismos-causas-caracteristicas-e-impactos?idiom=es>
- Murillo, N. (2017, diciembre 5). Las 5 Categorías de Análisis Espacial y sus Características. Recuperado 14 de febrero de 2019, de <https://www.lifeder.com/categorias-analisis-espacial/>
- Remoción de masa. (2016). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Remoci%C3%B3n\\_de\\_masa&oldid=91973735](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Remoci%C3%B3n_de_masa&oldid=91973735)
- Rivas-Martínez, S. (s. f.). Pisos bioclimáticos de España, 11.
- Sandoval, F. (s. f.). La Pequeña Minería en el Ecuador, 31.
- Ubilla-Bravo, G. (s. f.). Diagnóstico de Riesgos por amenazas naturales, que incorpora perspectiva territorial para el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT). Región Metropolitana de Santiago, 27.
- User, S. (s. f.). ¿Qué es un Lahar? Recuperado 24 de febrero de 2019, de <https://rsn.ucr.ac.cr/documentos/educativos/vulcanologia/5204-que-es-un-lahar>

## 16.ANEXOS

### 16.1. ANEXO 1: Curriculum Vitae del Tutor

#### HOJA DE VIDA

**NOMBRES Y APELLIDOS:** José Antonio Andrade Valencia

**FECHA DE NACIMIENTO:** 19 marzo de 1979

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 050252448-1

**ESTADO CIVIL:** Casado

**NUMEROS TELÉFONICOS:** 0987-988-397

**E-MAIL:** [jose.andrade@utc.edu.ec](mailto:jose.andrade@utc.edu.ec)

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

**NIVEL PRIMARIO:** Escuela “Isidro Ayora”

**NIVEL SECUNDARIO:** Instituto Tecnológico Superior “Ramón Barba Naranjo”

**NIVEL SUPERIOR:** Universidad Técnica De Cotopaxi

**TITULOS OBTENIDOS:** **PREGRADO:** Ingeniero Agrónomo

**POSTGRADO:** Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

#### EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

- Director del proyecto “**RECUPERACIÓN DE GERMOPLASMA DE ESPECIES VEGETALES DE LA ZONA NOR-OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”
- Publicaciones (revistas indexadas)
  - IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL BOLÍVAR.
  - I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC 2017.
- Libros, capítulos de libros.

**Libro**

- Sistematización de experiencias productivas en crianza de alpacas.
- Contribuciones a congresos, seminarios, etc.

**Expositor:**

- Páramos Vinculación con el sistema productivo.
- Tematicas Abordadas en Medio Ambiente, manejo de páramos.

FIRMA: \_\_\_\_\_

**16.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Estudiante.  
HOJA DE VIDA**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** CESAR PAOLO ROBALINO GRANJA

**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 050314912-2

**FECHA DE NACIMIENTO:** 19 de mayo de 1990

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DIRECCIÓN:** Latacunga, Barrio “San Sebastián”

**TELÉFONO:** 032-810-251, 0983088223

**E-MAIL:** cesar.robolino2@utc.edu.ec



**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Institución Educativa:	Unidas educativa San José “La Salle”
Bachillerato de Especialidad:	I.T.S. “Ramon Barba Naranjo”

**ESTUDIOS SUPERIORES:**

1	Universidad:	Universidad Técnica de Cotopaxi
	Título:	Aun estudiando
2	Otros (Especifique) si aún estudia:	Cursando el 9 <sup>no</sup> semestre de la carrera

**TALLERES Y CURSOS:**

- Taller de Calidad Ambiental del Agua y Meteorología GADPC-INAMHI.
- III Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sostenible-Ecuador 2017.
- Curso – Taller “Gestión de riesgos naturales en América Latina y el Caribe”
- Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales “Un nuevo reto para la conservación ambiental”
- Seminario Nacional del Cóndor Andino.
- Seminario Internacional de Fiscalización, Seguimiento y Control Ambiental.

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

### 16.3. Salidas de campo.

Imagen 1.



Elaborado Por: El investigador.

Imagen 2.



Elaborado Por: El investigador.

Imagen 3.



Elaborado Por: El investigador.

Imagen 4.



Elaborado Por: El investigador.

Imagen 5.



Elaborado Por: El investigador.

Imagen 6.



Elaborado Por: El investigador.

## DECLARACIÓN DE AUDITORIA

Yo, **César Paolo Robalino Granja** declaro ser autor del presente proyecto de investigación **“Identificación de las amenazas en las áreas de recarga hídrica de mayor importancia en el piso bioclimático BsPn01 en la parroquia el Tingo Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi, 2018.”**, siendo el Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresarme a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posible reclamo o acciones legales.

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



César Paolo Robalino Granja

C.I. 050314912-2

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de febrero del 2019.



Robalino Granja César Paolo

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:

**“IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.”**, de Robalino Granja César Paolo, de la carrera de Ingeniería en 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, febrero del 2019.

El Tutor.



Ing., José Antonio Andrade Valencia Mg.

CI. 050252448-1

**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: **Robalino Granja César Paolo**, con el título de Proyecto de Investigación: **"IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018."**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, febrero del 2019

Para constancia firman:

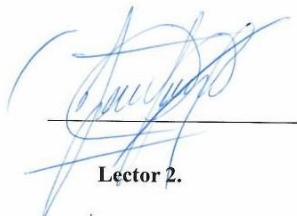


---

**Lector 1. (Presidente)**

**Nombre:** Ing. Paolo Chasi.

**CC:** 050240972-5

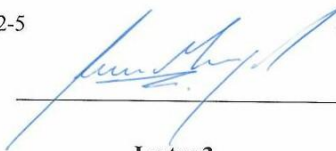


---

**Lector 2.**

**Nombre:** Lic. Jaime Lema.

**CC:** 171375993-2



---

**Lector 3.**

**Nombre:** Ing. Juan Espinosa

**CC:** 171347432-6

**Libro**

- Sistematización de experiencias productivas en crianza de alpacas.
- Contribuciones a congresos, seminarios, etc.

**Expositor:**

- Páramos Vinculación con el sistema productivo.
- Tematicas Abordadas en Medio Ambiente, manejo de páramos.

FIRMA: \_\_\_\_\_



**16.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Estudiante.  
HOJA DE VIDA**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** CESAR PAOLO ROBALINO GRANJA

**DOCUMENTO DE IDENTIDAD:** 050314912-2

**FECHA DE NACIMIENTO:** 19 de mayo de 1990

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**DIRECCIÓN:** Latacunga, Barrio "San Sebastián"

**TELÉFONO:** 032-810-251, 0983088223

**E-MAIL:** cesar.robolino2@utc.edu.ec



**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Institución Educativa:	Unidas educativa San José "La Salle"
Bachillerato de Especialidad:	I.T.S. "Ramon Barba Naranjo"

**ESTUDIOS SUPERIORES:**

1	Universidad:	Universidad Técnica de Cotopaxi
	Título:	Aun estudiando
2	Otros (Especifique) si aún estudia:	Cursando el 9 <sup>no</sup> semestre de la carrera

**TALLERES Y CURSOS:**

- Taller de Calidad Ambiental del Agua y Meteorología GADPC-INAMHI.
- III Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo Sostenible-Ecuador 2017.
- Curso – Taller "Gestión de riesgos naturales en América Latina y el Caribe"
- Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales "Un nuevo reto para la conservación ambiental"
- Seminario Nacional del Cóndor Andino.
- Seminario Internacional de Fiscalización, Seguimiento y Control Ambiental.

FIRMA: \_\_\_\_\_

## ***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 Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: ROBALINO GRANJA CESAR PAOLO** cuyo título versa "**IDENTIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS EN LAS ÁREAS DE RECARGA HÍDRICA DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL PISO BIOCLIMÁTICO BsPn01 EN LA PARROQUIA EL TINGO CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2018.**", 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 estimare conveniente.

Latacunga, 08 de marzo del 2019

Atentamente,

  
Lic. Mse. Edison Marcelo Pacheco Pruna  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
C.C. 050261735-0

