



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE IBARRA**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES**

**INFORME FINAL DEL PROYECTO**

**TEMA:**

“ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURA VEGETAL, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES PARA DISEÑAR ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO BLANCO, EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”.

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERA EN CIENCIAS AMBIENTALES Y ECODESARROLLO.**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Línea 2. Ambiente y Biodiversidad

Sublínea 2.3 Recursos Ecosistémicos

**AUTORA: MELISSA CORALÍA NAVARRETE QUELAL**

**ASESOR: Mgs. DIEGO LEOPOLDO MEJÍA ROMO**

Ibarra - Septiembre 2018

## CERTIFICACIÓN

Ibarra, Septiembre del 2018

Mgs. Diego Leopoldo Mejía Romo

ASESOR

### CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales (ECAA), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



Mgs. Diego Leopoldo Mejía Romo

ASESOR

C.C 100191296

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

*El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):*



*Mgs. Diego Leopoldo Mejía Romo*

*C.C.: 1001912961*



*Mgs. Paola Alexandra Chávez Guerrero*

*C.C.: 1002744090*



*Ph. D César Alonso Zuleta Padilla*

*C.C.: 1001037546*

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

*Yo Melissa Coralía Navarrete Quelal, declaro conocer y aceptar la disposición del Art.66 del Instructivo de Trabajo de Grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI), que en su parte pertinente manifiesta textualmente: "Forman parte del patrimonio de la universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la universidad"*

*Ibarra, septiembre de 2018*

f).....

*Melissa Coralía Navarrete Quelal*

*C.C.: 0401837620*

## AUTORÍA

*Yo, Melissa Coralía Navarrete Quelal, portador de la cédula de ciudadanía N° 0401837620, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad de la autora, y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes.*

f).....

*Melissa Coralía Navarrete Quelal*

C.C.: 0401837620

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: MELISSA CORALÍA NAVARRETE QUELAL con CC: 0401837620, autor del trabajo de grado titulado: “Análisis multitemporal de cobertura vegetal, mediante el análisis de imágenes satelitales para diseñar estrategias de conservación en la microcuenca del Río Blanco, en la provincia del Carchi”, previo a la obtención del título profesional de Ingeniera en Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, (17, Septiembre, 2018)

f).....

Melissa Coralía Navarrete Quelal

C.C. 0401837620

## DEDICATORIA

Gracias madre naturaleza, por ser fuente inagotable de continua inspiración.

Basta solo una mirada para entender que tus seres queridos, confían en que todos tus sueños en base de esfuerzo y dedicación lograrán ser cumplidos.

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres, Alexandra mi madre, luchadora incansable y compañera de las mil batallas, gracias por ser mi ejemplo de valentía y superación, que como una plantita has regado lo mejor de ti diariamente, siendo esa luz indicándome hacia donde tengo que dirigirme; y Hermel mi padre, que nunca han hecho falta las palabras para sentir tu apoyo incondicional, siempre incitándome a ser mejor cada día. Infinita gratitud hacia ustedes, que sin importar las circunstancias me han apoyado para lograr cada uno de mis sueños, por cada palabra de aliento cuando algo iba mal, haciéndome entender que los verdaderos sueños solo serán logrados en base de sacrificios.

Como no mencionar a mis tres cómplices, que son el regalo llamado hermanos, más grato que la vida pudo regalarme, Poleth, Doménica y mi ángel que desde su llegada no ha hecho más que iluminar mi vida de luz y mucho amor, Mateo. Porque han sido mi fuerza para salir adelante en cada obstáculo que la vida me ha presentado y mi inspiración para ser mejor cada día.

Abuelitos Pedrito y Rosita, por escuchar atentamente cada una mis largas historias, Rosita que se desde el cielo seguirás siéndote tan orgullosa de mi, como lo estuviste siempre.

Agradezco a mi familia, que con cada palabra de aliento siempre estuvieron ahí para mí, mis tíos y primas que siempre han ocupado un papel fundamental en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Inesperado final, que algún momento tenía que llegar, sin darse cuenta los días pasaban entre sueños, aulas y amigos, una etapa que han sido inculcados los mejores conocimientos, reflexiones y lesiones, que conducirán a ser una excelente profesional y porque no decirlo florecer de la semilla mejor humano, que conlleve a una mejor humanidad.

Mi afectuoso agradecimiento a mi tutor de trabajo de investigación Mgs. Diego Mejía y Mgs. Paola Chávez por sus sabias enseñanzas.

Un especial agradecimiento al Mgs. Pedro Quelal, mi tío, quien fue mi guía en la elaboración de este trabajo, que sin importar el cansancio o las ocupaciones, se convirtió en mi mentor, con infinita paciencia infundida en cada enseñanza y en la corrección de cada error. Siendo un gran ejemplo que con perseverancia se logran grandes cosas.

El trabajo en campo, lejos de las comodidades que brinda la ciudad, siempre es tan satisfactorio con la acogida de grandes seres humanos, un agradecimiento especial a mi amigo Jefferson Valencia y a su familia por convertirse en mi guía y su gentil hospitalidad en la Comunidad de Gualchán.

Como no agradecer a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, en especial a mis maestros de carrera que con esfuerzo y dedicación infundieron los mejores conocimientos para formar a una excelente profesional.

Sin duda alguna mi formación profesional además de los conocimientos adquiridos ha sido la puerta para enlazar grandes amistades que han sido un apoyo fundamental en el proceso universitario. Y mis amigas de la vida que sin importar la situación conté con su apoyo incondicional, haciendo de mí una mejor persona.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b> .....	1
<b>2. ABSTRACT</b> .....	2
<b>3. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
Objetivo General: .....	5
Objetivos Específicos: .....	5
Preguntas de Investigación .....	5
<b>4. ESTADO DEL ARTE</b> .....	6
4.1 Cobertura Vegetal.....	6
4.2 Uso del Suelo.....	7
4.2.1 Uso Actual del Suelo .....	7
4.2.2 Aptitud del Suelo .....	7
4.2.3 Conflictos del uso del suelo .....	8
4.3 Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la cobertura vegetal .....	9
4.3.1 Análisis multitemporal de la cobertura vegetal .....	11
4.3.2 Factores que afectan el comportamiento espectral de la vegetación .....	13
4.4 Marco legal en referencia a la cobertura vegetal.....	13
4.4.1 Constitución de la República del Ecuador .....	13
4.4.2 Convenios Internacionales .....	14
4.4.3 Leyes especiales.....	15
4.4.4 Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua .....	16
4.4.5 Acuerdo Ministerial .....	16
<b>5. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	17
5.1 Descripción del área de estudio.....	17
5.1.1 Datos demográficos .....	17
5.1.2 Superficie, ubicación administrativa y espacial del área de estudio.....	18
5.1.3 Sistema hidrológico .....	18
5.1.4 Datos biogeográficos .....	18
5.1.5 Áreas protegidas dentro de la microcuenca .....	19
5.1.6 Vías de acceso.....	19
5.2 Tipo de investigación .....	21

5.3 Métodos .....	21
5.4 Técnicas de recolección de datos .....	21
5.5 Instrumentos .....	22
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
6.1 Análisis de cobertura vegetal .....	24
6.1.1 Análisis de la cobertura vegetal para el año 2000 .....	24
6.1.2 Análisis de la cobertura vegetal para el año 2016 .....	26
6.1.3 Diferencia de superficie entre el año 2000 y 2016 .....	28
6.1.4 Ecosistemas nativos en la Microcuenca Río Blanco .....	30
6.1.5 Discusión de resultados .....	32
<b>6.2 PROPUESTA DE CONSERVACIÓN .....</b>	<b>37</b>
6.2.1 Justificación .....	37
6.2.2 Propuesta de conservación en formato de Marco Lógico.....	37
6.3 Socialización de la investigación.....	40
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>11. CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO .....</b>	<b>49</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>50</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. <i>Población para la parroquia rural El Goaltal</i> .....	17
Tabla 2. <i>Población con actividades productivas</i> .....	17
Tabla 3. <i>Cuadrante espacial de la Microcuenca Río Blanco</i> .....	18
Tabla 4. <i>Superficie de cobertura vegetal, año 2000</i> .....	26
Tabla 5. <i>Superficie de cobertura vegetal, año 2016</i> .....	28
Tabla 6. <i>Diferencia de superficie, año 2000 y 2016, Microcuenca Río Blanco</i> .....	28
Tabla 7. <i>Pérdida de ecosistemas dentro del bosque nativo</i> .....	32
Tabla 8. <i>Diseño FODA</i> .....	34
Tabla 9. <i>Estrategias de conservación en base al FODA</i> .....	35
Tabla 10. <i>Priorización de estrategias</i> .....	36
Tabla 11. <i>Plan de acción de conservación con enfoque de Marco Lógico</i> .....	38

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Cartografía base de la Microcuenca Río Blanco .....	20
<i>Figura 2.</i> Cobertura vegetal, año 2000, Microcuenca Río Blanco .....	25
<i>Figura 3.</i> Cobertura vegetal, año 2016, Microcuenca Río Blanco .....	27
<i>Figura 4.</i> Estudio comparativo multitemporal entre el año 2000 y 2016 .....	29
<i>Figura 5.</i> Ecosistemas presentes dentro del bosque nativo, año 2016 .....	31

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b> .....	50
<b>ANEXO 1. FOTOS ÁREAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	50
Foto Área Mosaico – Año 2000.....	50
Foto Área Mosaico – Año 2016.....	51
<b>ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS VERIFICACIÓN DE CAMPO</b> .....	52
Zonas de Uso Agropecuario .....	52
Zona de Bosque Nativo.....	54
Zona tributaria de Microcuenca Río Blanco a Cuenca del Río Mira.....	56
<b>ANEXO 3. CARTOGRAFÍA</b> .....	58
Mapa base, microcuenca del Río Blanco.....	58
Mapa de cobertura y uso de suelo año 2000, microcuenca del Río Blanco. ....	59
Mapa de cobertura y uso de suelo año 2006, microcuenca del Río Blanco. ....	60
Mapa de análisis multitemporal de cobertura y uso de suelo año 2000 y año 2016 microcuenca del Río Blanco. ....	61
Mapa de ecosistemas año 2000, microcuenca del Río Blanco. ....	62
Mapa de ecosistemas año 2016, microcuenca del Río Blanco. ....	63
<b>ANEXO 4. SOCIALIZACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b> .....	64
Invitación a la socialización y taller participativo del trabajo de investigación. ....	64
Registro de entrega de invitaciones para socialización de investigación .....	65
Registro de asistencia a socialización de investigación.....	66
Fotografías del proceso de socialización y taller participativo.....	69
<b>ANEXO 5. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DE LA SOCIALIZACIÓN</b> .....	72
Encuesta de socialización de la investigación .....	72
Resultados de las encuestas realizadas .....	73

## 1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La conservación natural es amparada en el marco legal ecuatoriano; en este sentido, la investigación corresponde a la microcuenca del Río Blanco con 15.144 ha, ubicada geográficamente en las parroquias: El Goaltal, Jijón y Caamaño y Chical, extendiéndose en un 76,8% en la parroquia El Goaltal, cantón Espejo; que además forma parte del Bosque y Vegetación Protectora Cerro Golondrinas. La investigación es de tipo histórica, descriptiva, documental, ocupa la investigación acción participativa; la metodología sigue los Sistemas de Información Geográfica, en firmas espectrales que identifican las diferentes formaciones de cobertura vegetal según el espectro electromagnético, que responde: ¿Cuál es la cantidad de superficie bajo cobertura vegetal que se ha perdido en un periodo longitudinal de 16 años?, y luego ¿Cómo mejorar la conservación, bajo resultados y criterios de actores involucrados?; como resultados: promedio de pérdida es de 44 ha por año (0,29%); los ecosistemas con mayor pérdida de su cobertura están el Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, y el Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes, además de encontrarse la presencia del ecosistema Bosque siempreverde montano de la cordillera occidental de los Andes, uno de los ecosistemas con mayor endemismo y diversidad de especies a nivel nacional; hipotéticamente cada habitante transforma el bosque en tierras agropecuarias una superficie de 0,2 ha/año; como conclusión considerando los resultados y la política pública procedente de sus pobladores es crear un modelo de gestión de conservación municipal, que integre lineamientos de regeneración natural, reforestación, y la implementación de herramientas y mecanismos de manejo de agricultura familiar con enfoque agroecológico, bajo principios de sostenibilidad, donde participen los centros de educación superior con afinidad biológica, ambiental y turística; así como también se logre el interés de venta de servicios ecosistémicos, e incluirse en el corredor biológico andino.

**Palabras Claves:** Microcuenca, cobertura vegetal, cartografía, conservación.

## 2. ABSTRACT

Natural conservation is protected in the Ecuadorian legal framework; In this sense, the research corresponds to the Río Blanco watershed 15,144 ha, geographically in the parishes: El Goaltal, Jijón and Caamaño and Chical, extending by 76.8% in the parish of El Goaltal, canton Espejo; which also forms part of the Cerro Golondrinas Protective Forest and Vegetation. The research is historical, descriptive, documentary, occupation of participatory action research; The following is the series of Geographic information systems, in spectral signatures that identify the different forms of vegetation cover according to the electromagnetic spectrum, which answers: What is the amount of surface under vegetation cover that has been lost in a longitudinal period of 16 years? , and then How to improve conservation, under the results and criteria of the actors involved? as results: average loss is 44 ha per year (0.29%); The ecosystems with the greatest loss of time are found in the Evergreen Forest under the Western Cordillera of the Andes, and the evergreen piedmont forest of the Western Cordillera of the Andes, in addition to the presence of the evergreen mountainous forest ecosystem of the western coast of the Andes. Andes, one of the ecosystems with the highest endemism and diversity of species nationwide; hypothetically, each inhabitant transforms the forest into agricultural land an area of 0.2 ha / year; as a conclusion considering the results and the public policy of its populations is a model of municipal conservation management, which integrates the guidelines of natural regeneration, reforestation, and the implementation of tools and mechanisms of family farming management with an agro-ecological approach, under principles of sustainability, where higher education centers with biological, environmental and tourist affinity participate; as well as the interest in the sale of ecosystem services, and included in the Andean biological corridor.

**Keywords:** Watershed, forest cover, cartography, conservation.

### 3. INTRODUCCIÓN

La conservación de áreas naturales, en los actuales momentos pasa de ser una preocupación a una acción de interés común para todo ser viviente en nuestro planeta Tierra.

La deforestación, dada por cambio de uso de suelo, o por explotación maderera, o simplemente por apropiación y adjudicación de propiedades, es un fenómeno social, más que ambiental; esta afirmación puede resultar propicia, y a la vez muy contradictoria, todo dependerá de la formación y visión de quien crea tener la razón.

Estudios de la International Union for Conservation of Nature – IUCN, (2017), muestran que en Latinoamérica se alberga un aproximado del 20% del recurso forestal a nivel mundial; para el caso del Ecuador la biodiversidad más relevante se la reconoce como hot spot – Bosques Tumbes – Chocó – Magdalena, correspondientes a bosque húmedo, ubicados en el perfil Costero Ecuatoriano; así, “El Ecuador a pesar de su limitada extensión se sitúa entre los diez países con mayor biodiversidad del mundo” (CORPEI, et. al., 2017, pág. 89).

La deforestación en el Ecuador, según el Ministerio del Ambiente del Ecuador, (MAE), fue de 61764,5 hectáreas por año, dentro de los años 2000-2008; en el informe Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental, del MAE (2013), se explica que “el marco referencial para la identificación y espacialización de la vegetación natural a escala 1:100000, en donde la unidad mínima de representación es 1 ha” (pág. 11); esta escala de trabajo resulta muy inadecuada cuando se trata de microcuencas, por lo que no se logra el detalle esperado, es decir, diseñar óptimas caracterizaciones territoriales.

La importancia de la conservación, en cualquier nivel, sea en microcuenca, subcuenca o cuenca hidrográfica, es mantener los vínculos de vida, dados en los ciclos de elementos como el agua, el nitrógeno, el fósforo, etc., ya que sin ellos, o el rompimiento y alteración de mecanismos, solo acarrea consecuencias para el hombre, que remediarlas, es también atrasarse en el desarrollo.

En este sentido, la investigación justifica todo su procedimiento, por el hecho de emparejar sus objetivos con la definición de conservación, indicada por el Código Orgánico del Ambiente (2017), referida como: “Es la administración de la biosfera mediante el conjunto de medidas, estrategias, políticas, prácticas, técnicas y hábitos que aseguren el rendimiento sustentable y perpetuo de los recursos naturales renovables y la prevención del derroche de los no renovables”.

Claro está, que en la actualidad, podemos aportar al acercamiento de esta definición teórica científica, mediante el uso de imágenes satelitales, determinar los procesos evolutivos de la deforestación, lo cual, según el caso, traerá asombro o antipatía; sin embargo, esta acción más que actitud, representa un baño de realidad y compromiso por actuar en favor de la naturaleza, que en verdad, es bien del hombre mismo.

La biodiversidad de la microcuenca del Río Blanco, favorece con un alto porcentaje de especies endémicas, al BVP “Cerro las Golondrinas”, esto debido a la variedad de ecosistemas, muchas de ellos se encuentran gravemente amenazados, en especial por las acciones antrópicas (Plan de Manejo del Bosque Protector Golondrinas, 2006).

De allí que, surge la necesidad de plantear alternativas, de conservación más adecuadas, que conjuguen lo social, económico y ambiental de una forma responsable, rentable y aceptable.

La investigación contribuye con un análisis territorial desde la óptica de los SIG, como conjunto de herramientas e información para el procesamiento de datos, y la coparticipación social en la construcción de la política pública la cual se convierte en las nuevas estrategias de conservación y/o remediación ambiental.

Los resultados encontrados aportan con importante información y ante todo con un compendio de estrategias de conservación, las cuales servirían como elementos de juicio para la toma de decisiones por parte de los actores involucrados dentro de la planificación del desarrollo y ordenamiento territorial.

Por último la investigación garantiza la viabilidad y cumplimiento de la meta “Aumentar la superficie del territorio marino-costero continental bajo conservación o manejo ambiental a 817 000 hectáreas” (Senplades, 2013).

#### **Objetivo General:**

- Analizar la cobertura vegetal, mediante la interpretación de imágenes satelitales para diseñar estrategias de conservación que respondan a una realidad socio ambiental, en la microcuenca del Río Blanco, en la provincia del Carchi.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar la pérdida de cobertura vegetal, mediante el análisis de imágenes satelitales proporcionados por la United States Geological Survey (USGS) e IGM.
2. Diseñar cartografía temática histórica del estado de cobertura vegetal, en escala 1:80000.
3. Proponer estrategias de conservación para la microcuenca del Río Blanco de manera participativa con los diferentes actores sociales, mediante fichas metodológicas.
4. Socializar los resultados obtenidos, con instituciones y comunidad que se relacionan directa o indirectamente con el área protegida.

#### **Preguntas de Investigación**

El estudio diseñó las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Ha existido pérdida de cobertura vegetal en la microcuenca del Río Blanco en los últimos 16 años?
- ¿Cuáles son las principales causas que derivan el actual estado de la cobertura vegetal en la microcuenca?
- ¿Cuál es la mejor estrategia de conservación para la microcuenca del río Blanco?

## **4. ESTADO DEL ARTE**

### **4.1 Cobertura Vegetal**

Como inicio teórico, se considera pertinente poner en el análisis dos definiciones establecidas por diferentes autores y que tienen mucha relación con el tema de investigación.

En este sentido, según INEGI (2014), la cobertura vegetal es “El conjunto de plantas que ocupan un espacio en la superficie terrestre y que conforman una unidad reconocible y cartografiable, que tienden a agruparse en comunidades vegetales de acuerdo a sus características”

Otra definición se la encuentra en el documento realizado por la Subgerencia Temporal del Banco de la República (2015), en el que se dice que es “la expresión integral de la interacción entre los factores bióticos y abióticos sobre un espacio determinado, es decir es el resultado de la asociación espacio-temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman unidades estructurales y funcionales”.

Las dos definiciones coinciden en ubicar la cobertura vegetal como un conjunto de elementos naturales cuya característica en común es su interacción, luego recalcan que justamente estas asociaciones ocupan un espacio, lo cual faculta su parametrización y mapeo georreferenciado.

De manera muy particular, como se expresó anteriormente, se indica que cobertura vegetal es un manto verde compuesto de plantas, que recubren espacios territoriales, que dependiendo de la interacción biótica y abiótica, se encuentran con mayor o menor desarrollo de sus componentes, los cuales son muy vulnerables y tienen una tendencia a desaparecer según el grado de influencia de las actividades humanas, las cuales deben ser consideradas en procesos de regulación para mantener la sostenibilidad ambiental en beneficio de las presentes y futuras generaciones.

## **4.2 Uso del Suelo**

### **4.2.1 Uso Actual del Suelo**

Según POAT (2003), “El uso de suelo se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural”.

Otra definición, según Medellín (2002), explica que el uso del suelo, deriva en las intervenciones antrópicas que se han generado en la naturaleza; se pueden referir a áreas destinadas para la agricultura, pastizales, áreas protegidas, zonas habitacionales urbanas, etc. El uso actual del suelo se ha convertido en una gran herramienta para los ordenamientos territoriales de los diferentes entes reguladores, siendo de principal importancia tener el conocimiento histórico del lugar, su valor ambiental, social y económico para de esta forma poder establecer un uso del suelo sostenible y sustentable.

En definitiva, el uso del suelo para estos dos autores, confluye en la razón de servicio como proveedor de alimentos como lo es el uso agropecuario, como sumidero ambiental y como territorio de asentamientos poblacionales, en todos los casos, se entiende como premisa que debe haber un ordenamiento territorial, es decir, usar el suelo según su potencial y capacidad de acogida a las diversas actividades humanas.

### **4.2.2 Aptitud del Suelo**

Rossiter (1998), explica que la aptitud de uso de suelo se refiere “al uso de tierra sobre una base sostenida”, es decir, sin disminuir, ni desequilibrar los recursos de un ecosistema en un área geográfica definida; por otro lado menciona que su clasificación va desde tierras muy aptas a no aptas dependiendo del uso específico actual del suelo, tomando en cuenta diferentes especificaciones tanto físicas como económicas.

Lo expresado se puede entender como el conocimiento de la capacidad de un suelo, para ser usado en aspectos agrícolas, forestales, desarrollo urbano, de conservación, etc., esta razón, implica un manejo cartográfico adecuado para observar

unidades de manejo, que por un lado pueden corregir el mal uso, por otro, estarían acertando en el correcto uso del suelo.

### **4.2.3 Conflictos del uso del suelo**

El conflicto sobre el uso del suelo surge cuando existe una gran diferencia, entre las exigencias del uso actual y la oferta productiva del suelo, creando ciertas categorías que se acercarán más a los contextos sobre el uso de suelo, como:

Uso Adecuado.- El uso adecuado del suelo corresponde a la categoría, donde el actual uso coinciden con la capacidad y aptitud, su uso garantiza el equilibrio del recurso dependiendo el tipo de cobertura que se desarrolle en una área determinada; por lo tanto no se genera conflicto en este tipo de uso de tierra (CLIRSEN; MAGAP; SINEGAP, 2011)

Sub utilización del suelo.- Esta categorización indica el desaprovechamiento de la aptitud y capacidad del suelo, desarrollándose actividades inferiores, referentes a su potencialidad natural; dicha clasificación presenta conflictos ambientales potencialmente bajos (ESA, 2000)

Sobre utilización del suelo.- Esta categorización corresponde cuando existe una utilización del suelo antrópica que sobrepasa los límites a los cuales éste puede soportar debido a las características biofísicas del medio, superando la aptitud y capacidad del suelo, como “la utilización de ecosistemas frágiles, malas prácticas agropecuarias, la casi inexistente conservación de suelos; la falta de un ordenamiento territorial de las montañas” (CLIRSEN; MAGAP; SINEGAP, 2011); estas acciones o inacciones, causan degradación en los recursos.

En este escenario, la pérdida de la biodiversidad, tiene gran impacto en cuanto a flora y fauna, ya que muchas de estas especies desaparecerán y muchas de las especies de fauna migrarán hacia otros espacios geográficos, debido a la perturbación de su hábitat, rompiendo la cadena trófica del área afectada (López, 2003).

Otras manifestaciones son las alteraciones del ciclo hidrológico, al no existir cobertura vegetal, no se produce una infiltración como tal ya que sin vegetación la

porosidad del suelo disminuye, y a su vez la velocidad de escurrimiento superficial aumenta, causando erosión y pérdida de materia orgánica; convirtiéndose también como un limitante de almacenamiento de acuíferos. (Mintegui & Robredo, 1994). Además de alterar en la regulación del ciclo del agua, de lo que comúnmente se conoce como reciclaje de precipitaciones, realizado por la cobertura arbórea, discutido en el foro ( Global Landscapes Forum, 2018)

En la actualidad se observa el aumento de CO<sub>2</sub> (dióxido de Carbono) a la atmósfera, debido a que la cobertura vegetal, en especial la forestal, contienen almacenado gran cantidad de carbono, al ser modificados por el uso irracional del suelo, como la deforestación, produce la liberación de significativas cantidades de CO<sub>2</sub> hacia la atmósfera (FAO, 2002)

Estas cuatro últimas consideraciones, en realidad son manifestaciones del conocido Cambio Climático que sufre el planeta Tierra; sus efectos son pronosticados como devastadores, ya que este desencadenará diversos cambios en la composición y estructura de los ecosistemas tanto terrestres como marinos, aumentándose los regímenes de pérdida de ciertas especies, por otro lado se crearán las condiciones propicias para la evolución de otras; y estas modificaciones en los ecosistemas a su vez puede generar consecuencias que afecten al clima regional y mundial (Bernal, Martínez, Pabón, & Rodríguez, 2010).

#### **4.3 Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la cobertura vegetal**

Según Sarría (2005), define a los SIG como “la unión de información en formato digital y herramientas informáticas (programas) para su análisis con unos objetivos concretos (...) en el que la información aparece georreferenciada es decir incluye su posición en el espacio”.

Otra caracterización de SIG se encuentra en CIAT, IGAC, UE (2007), quienes expresan que son “un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente en la captura, almacenamiento, análisis, transformación y presentación de toda la información geográfica y sus atributos, con el fin de satisfacer múltiples propósitos”

En este sentido, el primer autor es muy tácito en decir que el producto final del uso de SIG es un mapa o levantamiento territorial georreferenciado; sobre este aspecto, el segundo grupo de autores difiere de Sierra, solamente en la acotación del uso multipropósito; de manera concluyente la investigación admite estas proposiciones, pero acota algo muy importante, como la pertinencia en la toma de las mejores decisiones en la construcción del desarrollo humano y ambiental, ya que el hombre como tal, es quien interpreta los resultados cartográficos y sobre la base de estos planifica el ordenamiento territorial.

Los SIG, se componen de varios elementos, el cuerpo del proceso del análisis territorial en formato digital es el hardware y software; el primero, es el ordenador que contiene dispositivos periféricos de entrada y salida; el segundo, corresponde a un conjunto de procesos llevados a cabo por una serie de algoritmos y modelos ejecutados en programas, los cuales utilizan la información, y la representan en datos geográficos, como raster que corresponden a las imágenes satelitales y fotografías aéreas, y de tipo vectorial como la georreferenciación expresada en puntos, líneas y polígonos (Olivella & Rodríguez, 2009).

Sin información, los SIG no cumplen su cometido; los datos o la información constituyen la referencia indispensable para la comprensión de un cierto suceso o del hecho que desee conocer; esta información es geográfica e indica al elemento de estudio en la faz de la Tierra; los datos pueden generarse en tres elementos distintos como:

a) Elemento espacial, que comprende la información de localización del objeto en estudio, como por ejemplo la forma, la orientación, la pendiente de una microcuena dentro de un bosque ayudando a satisfacer la pregunta del ¿dónde?; en este aspecto, juega un papel importantísimo el uso de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), considerado como un conjunto de elementos tecnológicos satelitales y terrestres creados por los Estados Unidos con fines militares, y hoy puesto al servicio de cualquier usuario del planeta; el manejo es importante ya que determina el punto exacto de ubicación geográfica, es decir, la posición de un elemento con respecto al

Norte y Este (coordenadas “y” & “x” en el sistema Universal Transverse de Mercator, UTM, respectivamente).

b) Elemento del atributo, el cual responde el ¿Qué?, y comprende a la información del tema en estudio; indica las características de los elementos mostrados espacialmente como representación del mundo real.

c) Elemento temporal, que comprende el tiempo, y satisface la pregunta del ¿cuándo?, actúa conjuntamente con elementos espaciales y de atributos, para enlazar de una manera conjunta y mostrar los cambios multitemporales, como el cambio de cobertura vegetal en el lapso de 20 años, en un área geográfica específica (Olivella & Rodríguez, 2009).

d) Métodos, catalogados como los diferentes procedimientos que se realizan para el procesamiento y representación del Sistema de Información geográfica. Estos métodos se basan en el enfoque de aplicación del estudio para cual se realiza la operación del programa, como por ejemplo manipulación de datos, como también análisis espacial, etc. (CIAT; IGAC; UE, 2007)

e) El talento humano, como encargado de ejecutar los demás componentes de forma conjunta como: hardware, software, información y métodos, según sus requerimientos, proyectándolos a las necesidades del mundo real, para de esta manera analizar y representar la información obtenida, que posteriormente será requerida con el fin de realizar el uso y aplicación en temas de gestión y planificación de diversos estudios o proyectos. (Olivella & Rodríguez, 2009)

#### **4.3.1 Análisis multitemporal de la cobertura vegetal**

El análisis multitemporal, se lo utiliza con información proveniente de sensores remotos, como las imágenes satelitales o fotos áreas referentes a un mismo sitio, las cuales son registradas en diferentes fechas (Hernández, 2008); estas actúan conjuntamente con elementos espaciales y de atributos, que de una manera conjunta analizan, comparan y muestran los cambios a lo largo de un periodo definido de tiempo; estos cambios pueden ser de los elementos espaciales, como también las nuevas características del tema en estudio; se recalca la gran utilidad de estos métodos

de análisis espacial, ya que la investigación acoge estos conocimientos para determinar el cambio de la cobertura vegetal en una microcuenca durante los últimos 16 años.

Como resultado de estos análisis, se obtienen representaciones cartográficas de los cambios de cobertura vegetal suscitados a lo largo del tiempo, mostrando las incidencias provocadas por las perturbaciones y/o conflictos de uso de suelo que se han generado en una determinada área geográfica. (UCO; ERSAF, IDAF, 2009)

Los modelos espaciales multitemporales, necesitan de dos elementos para presentación de los datos como el raster y el vector.

El raster representa las imágenes, que vienen dadas en la unidad mínima llamada píxel o celdas; cada una, cuenta con una numeración que es dada por un único valor, la cual permite identificar al objeto o variable, representadas con mallas interconectadas de pixeles dividida en filas y columnas. Es más utilizado para realizar el estudio de representación de superficies. Haciendo posible el estudio de determinados atributos, como por ejemplo la cobertura vegetal, ya que las áreas se reconocen entre sí cuando representan idéntica información temática. (CIAT; IGAC; UE, 2007).

Por otro lado, el raster puede representar datos temáticos o continuos; los temáticos como uso del suelo; y los continuos como elevaciones, temperatura, etc.; luego, de una imagen satelital es posible analizar la cobertura vegetal y categorizar los diferentes usos de suelo mediante el análisis de bandas espectrales (ESRI, 2017); la información clasificada es apta para ser utilizada en cualquier campo de estudio de la percepción remota, receptada por varios sensores que remiten de la energía electromagnética, a través de bandas espectrales (Abreu, Cabrera, Fernández, & Icasitiniaga, 2017); esta bandas pueden reflejar la sensibilidad de la clorofila, pues son útiles para identificar cambios en la vegetación (INEGI, 2017)

Cada área u objeto de estudio posee una forma distinta en la que refleja la energía electromagnética absorbida, la radiación que refleja o transmite contiene patrones distintivos, que servirán como diferenciador en la identificación de variables de estudio (Hernández, 2011).

### **4.3.2 Factores que afectan el comportamiento espectral de la vegetación**

En los suelos que se encuentren al descubierto se alterará el comportamiento espectral por el contenido de humedad y coloración, por ejemplo, cuando existe suelos secos su reflectancia será mayor, y por lo contrario cuando la humedad este presente la reflectancia significativamente será menor. La estructura de las hojas, tipos de pigmentos contenidos la humedad, también tiene su nivel de alteración; en cuanto al comportamiento espectral del agua, su reflectancia es baja (Hernández, 2011).

## **4.4 Marco legal en referencia a la cobertura vegetal**

### **4.4.1 Constitución de la República del Ecuador**

Los artículos de la Constitución de la República del Ecuador (2008), que se detallan a continuación son un referente de pertinencia con la investigación, así:

Artículo 14.- “Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados” (pág. 10).

Artículo 57.- “Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad” (pág. 16).

Artículo 395.- El principio de modelo sustentable, que garantice la preservación de los recursos naturales, para de esta manera satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer las de futuro. (pág. 177)

Artículo 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 (...)

Artículo 409.- “la conservación del suelo, en especial su capa fértil; se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión” (pág. 68).

Artículo 411.- “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico” (pág. 68).

#### **4.4.2 Convenios Internacionales**

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) (2017), el estado ecuatoriano forma parte de varios convenios internacionales que contribuyen a conservación del ambiente, entre ellos se citan los de mayor relevancia en el estudio:

- Convenio de Diversidad Biológica
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología
- Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y la Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se deriven de su utilización – ABS
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, CMS.
- Convención sobre Comercio Internacional de Maderas Tropicales ITTO – OIMT
- Foro de Naciones Unidas sobre Bosques
- Alianza para las Montañas

Es necesario recalcar que el convenio de diversidad biológica, señala que los recursos genéticos, especies y ecosistemas, son utilizados para satisfacer las necesidades de los seres humanos, pero que dicho uso no comprometa el detrimento de la diversidad biológica. Este convenio puntualiza que la “exigencia fundamental para la conservación de la diversidad biológica es la conservación in situ de los ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento y la recuperación de poblaciones

viables de especies en sus entornos naturales” (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1994).

#### **4.4.3 Leyes especiales**

La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (2004), está vigente desde el año de 1978, en la actualidad lleva 17 años desde su última codificación; sin embargo ha sido reemplazada por el Código Ambiental, el cual entrará en aplicación aproximadamente en marzo del 2018.

En este cuerpo legal, en el artículo 6, estipula que los bosques y vegetación protectores son aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplen con uno o más de los siguientes requisitos:

- a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre;
- b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;
- c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua;
- d) Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente;
- e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal;
- f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y,
- g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de i infraestructura de interés público (pág. 4)

Uno de los aspectos más polémicos de esta Ley, es que los Bosques y Vegetación Protectores, a pesar de ser área en conservación reconocida por la autoridad ambiental, existe la facultad dentro del uso del contexto de administración el aprovechamiento forestal, factor que ha incidido en la exclusión del apoyo para su fortalecimiento de conservación, relegando a estos espacios a un manejo muy deficiente, lo cual se manifiesta en problemas sociales como invasiones ilegales, tráfico de tierras, tala ilegal para el aprovechamiento maderero y luego el cambio de uso del suelo, etc. etc..

#### **4.4.4 Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**

Esta ley en su artículo 64 de conservación de aguas, estipula que “La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas, con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida”, como también detalla en sus numerales la importancia de la protección a las cuencas hidrográficas. (pág. 16)

#### **4.4.5 Acuerdo Ministerial**

En el Plan de Manejo del Bosque Protector Golondrinas (2006), se detalla una declaratoria ministerial que dice:

En enero de 1.995, el INEFAN, hoy Ministerio del Ambiente, resuelve declarar Área de Bosque y Vegetación Protectores a una superficie de 14062 hectáreas, mediante Acuerdo N° 005 del 31 de enero de 1.995, a las tierras que circundan los cerros conocidos localmente como “Las Golondrinas”, área ubicada en las Parroquias de Maldonado, Chical, El Goaltal y Jijón y Caamaño, de los Cantones Tulcán, Espejo y Mira de la Provincia de Carchi.

Este aspecto legal, implica un estado de conservación legal, pero sin apoyo financiero, técnico y fortalecimiento de capacidades locales; se reconoce en este documento antes mencionado, el compromiso de los gobiernos seccionales en mantener abierto un espacio de diálogo y discusión con miras en sobrellevar la problemática social y ambiental tanto interna como de su área de influencia.

En este sentido, si la Constitución, convenios internacionales y las leyes, garantizan, por un lado, los derechos de la naturaleza, y por otro el vivir en un ambiente sano, razón más que suficiente para crear políticas públicas con los actores involucrados, que bien pueden sustentar el cambio de categoría conservación y/o de manejo; espacio crítico muy pertinente para el estudio.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Descripción del área de estudio

#### 5.1.1 Datos demográficos

La parroquia el Goaltal, por ser territorialmente la más representativa dentro de la microcuenca, se ha considerado su población, que, de acuerdo al Sistema Integrado de Indicadores Sociales (SIISE) (2018), el cual recopila datos de los censos nacionales, se tiene:

Tabla 1. *Población para la parroquia rural El Goaltal, según censos nacionales*

CENSOS	CENSO 1990	CENSO 2001	CENSO 2010
Población	922	910	816
Crecimiento anual (%)		-0,1	-1,10

Fuente: (SIISE, 2018)

Elaboración: La autora

La Tabla 1, determina que la población pasa por un decrecimiento, y por otro lado, se tendría una densidad poblacional referida al tamaño de la parroquia de 3,4 habitantes por kilómetro cuadrado, que al compararlos con la densidad nacional continental (120, 5hab/Km<sup>2</sup>) (ecuadorencifras, 2010), representa una inferioridad del 2,8%., es decir, hay poca gente que vive en grandes extensiones de territorio.

En correspondencia con lo anterior, la población, según la Tabla 2, determina que 197 hombres (Censo 2010) se dedican a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura; sin embargo, se observa una disminución frente a los otros años censales; además que, esta actividad es exclusiva del hombre.

Tabla 2. *Población con actividades en agricultura, ganadería, caza y silvicultura*

Sexo	Rama de actividad: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura		
	CENSO 1990	CENSO 2001	CENSO 2010
Hombre	267	238	197
Mujer	9	17	19
Total	276	255	216

Fuente: (SIISE, 2018)

Elaboración: La autora

### 5.1.2 Superficie, ubicación administrativa y espacial del área de estudio

La microcuenca del Río Blanco tiene una superficie de 15.144,04 ha; esta área de estudio se encuentra compartiendo su territorio dentro de los límites administrativos de las parroquias rurales de El Goaltal (76,83%), perteneciente al cantón Espejo, y Jacinto Jijón y Caamaño (23%), del cantón Mira, y El Chical (0,17%) del cantón Tulcán (ver Figura 1).

La Tabla 3, señala la ubicación geográfica, tomada como un cuadrante en unidades del sistema de proyección UTM (Universal Transverse de Mercator), Datum WGS-1984, y Zona 17 Sur, y coordenadas planas representadas como X (ESTE) e Y (NORTE).

Tabla 3. Cuadrante espacial de la Microcuenca Río Blanco

PUNTOS	X	Y
1	804777	10083392
2	804896	10095076
3	824887	10094872
4	824767	10083188

Fuente: Cartografía base (Instituto Geográfico Militar, 2017)  
Elaboración: La autora

### 5.1.3 Sistema hidrológico

El área de estudio es tributaria de sus recursos hídricos a la Cuenca del Río Mira; el Río Blanco, como eje convergente de la microcuenca, tiene una longitud de 12.090,0 m.; se destacan también la presencia de otros ríos afluentes como: Río Blanco con 12.089 m.; Río Golondrinas con 7.764,75 m; Río El Carmen con 8.294,04 m; Río Gualchán con 5.152,2 m; Quebrada de Oro con 3.600,0 m., y varias Quebradas suman 43.103,5 m. (Instituto Geográfico Militar, 2017); la microcuenca tiene un caudal promedio anual, según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (2015), de 20,81 mm/seg., medida en su parte más baja, en donde entrega al colector mayor que es el Río Mira.

### 5.1.4 Datos biogeográficos

La microcuenca se extiende en un rango altitudinal que va desde los 900 msnm a 3600 msnm (Instituto Geográfico Militar, 2017), de allí que sus características

principales pertenecen a la región de los Andes, que de acuerdo al Ministerio del Ambiente del Ecuador (2016), existen ecosistemas como:

- Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes
- Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes
- Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes
- Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes
- Rosetal caulescente y Herbazal del Páramo (frailejones)
- Intervención

La precipitación promedio anual va desde los 1500 a 3000 mm; con una temperatura que varía de los 10 a 20°C (SIGTIERRAS, 2017).

#### **5.1.5 Áreas protegidas dentro de la microcuenca**

Dentro de la microcuenca Río Blanco, se encuentran 3.734,69 ha, del Bosque y Vegetación Protectora Cerro Golondrinas, y 177,38 ha del Bosque y Vegetación Protectora Mirador de las Golondrinas; estas dos superficies son adyacentes y ocupan la parte norte del área de estudio.

#### **5.1.6 Vías de acceso**

Para la microcuenca, la accesibilidad se da por la presencia de una vía principal que sigue el margen del Río Blanco, correspondiendo a una distancia interna de 12,48 km.; esta arteria vial nace de la carretera de primer orden que conduce a Lita en su eje Oeste y hacia Ibarra en su eje Este.

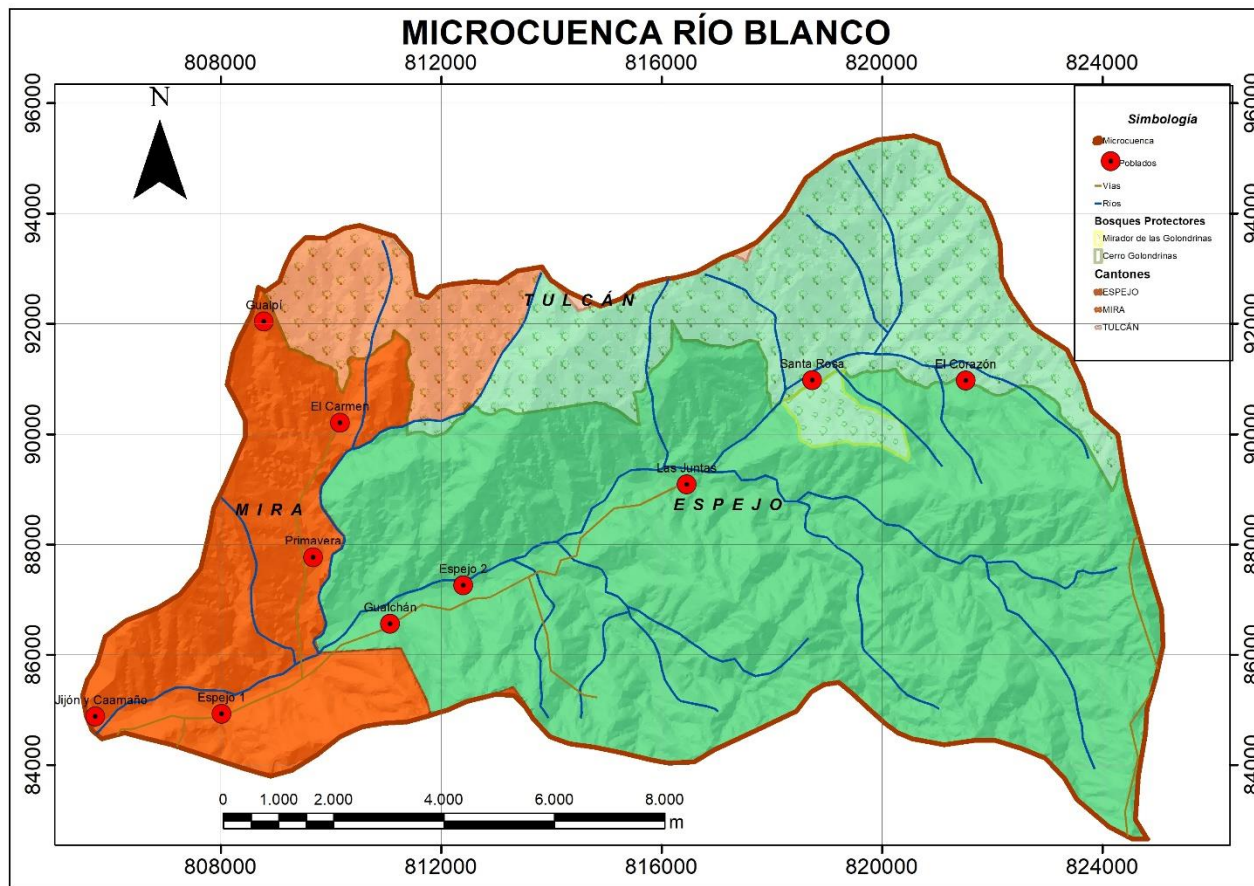


Figura 1. Cartografía base de la Microcuenca Río Blanco

Fuente: Cartografía base (Instituto Geográfico Militar, 2017)

Elaboración: La autora

## **5.2 Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo histórica, cuya variable es el tiempo, donde se favorece entender una realidad presente, fundamentada en hechos pasados, es decir, en lo que refiere al estudio, es el estado territorial con cobertura vegetal que demuestra un antes y un después.

Este trabajo, es favorecido también por ser de tipo descriptivo que fortalece el conocimiento por su enfoque de caracterizar el estado pasado y actual del objeto de estudio, es decir, su evolución.

La investigación se enmarca en un tipo de investigación documental, que favorece la construcción de un estado del arte, y así, permitir consolidar la fundamentación científica en cuanto a las variables en estudio.

Por último, el estudio por su propósito, ocupa una parte de la investigación acción participativa, representada en cuanto a la participación ciudadana en la construcción de alternativas de conservación.

## **5.3 Métodos**

El método Histórico-Comparativo, fue aplicado para establecer el grado de afectación de la cobertura vegetal, de al menos 16 años, es decir, desde el año 2000 al 2016.

El método Analítico-Sintético, fue aprovechado para entender el objeto de estudio, partiendo de la descomposición de sus partes o elementos naturales e intervenidos que constituyen la microcuenca.

## **5.4 Técnicas de recolección de datos**

Revisión documental, lo cual permitió estructurar el marco teórico, cuyo fin es validar y complementar los resultados del análisis espacial multitemporal, para poder llegar a establecer conclusiones.

La observación es la técnica que se utilizó, para lograr propósitos esenciales como el describir a las comunidades y varios aspectos de su vida social; así como los

patrones que desarrollan las actividades humanas, que tienen incidencia en el estado de las formaciones naturales.

El diagnóstico participativo, es aplicado a los moradores, y es parte fundamental y complementaria de la investigación, la cual recoge el conocimiento actual de la microcuenca y su prospectiva de sostenibilidad del entorno.

## **5.5 Instrumentos**

Para lograr los objetivos planteados se utilizaron como instrumentos de investigación: computador, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), software ArcGIS, imágenes y/o fotografías aéreas, impresora, útiles de escritorio, vehículo, proyector, etc.

Para el procedimiento técnico-científico del análisis territorial se utilizaron documentos digitales como: a) Cartografía base del IGM (2017), escala 1:5000; b) Cartografía temática en formato de SIGTIERRAS (2017); c) MAE (2016); d) Proyecto Carta Nacional Fotografías Aéreas (2000), y e) Ortofoto GAD cantonal de Espejo (2016).

La digitalización de las imágenes fue a una escala 1:5000, y su salida de impresión la que corresponda a una hoja formato A3; este procedimiento se lo realizó para imágenes tanto para el año 2000, como para el 2016.

Los indicadores de cobertura vegetal determinados para el estudio, han sido adaptados de la “Metodología para la representación cartográfica de ecosistemas del Ecuador Continental” (2013), siendo:

Bosque: Que corresponde a toda la superficie cubierta con bosque nativo

Tierra agropecuaria: Que corresponde a toda la superficie cuya actividad principal es el uso agropecuario; se incluyen las áreas pobladas, aclarando que, de acuerdo a la escala, y por ser áreas muy pequeñas, estas áreas no tienen mayor visibilidad y representatividad proporcional, al igual que las vías.

Vegetación arbustiva y herbácea: Que corresponde a todas las áreas con vegetación arbustiva, herbácea y de páramo.

Cuerpos de agua: Que corresponde al área que ocupa todo el recurso hídrico.

La metodología para realizar un mapa de cobertura vegetal o mapa de cobertura y uso del suelo es a través de firmas espectrales que “representan las características de reflectancia de diferentes formaciones arbóreas (unidades homogéneas) para las distintas unidades de onda del espectro electromagnético” (Nosseto, Brizuela, & Aceñolaza, 2003).

En este sentido, el procedimiento se lo realizó en ArcMap, en la interfaz de ArcToolbox, luego la herramienta Spatial Analyst Tool, se elige la opción Multivariate que activa Create Signatures, para luego subir el raster y seguir el procesamiento dentro de una clasificación supervisada, ya que se combinó con un shape de puntos, dados a todos los indicadores de cobertura vegetal.

La convalidación de los resultados se lo realizó con una visita in situ, para satisfacer la instancia de duda sobre la cobertura vegetal, con equipo GPS y la observación; y a la vez se determinará los indicadores antrópicos que se asumirá como posibles factores de mayor impacto en la pérdida de biodiversidad, en caso de haberlos.

Para la elaboración de las estrategias de conservación se realizó un taller participativo entre autoridades, instituciones públicas y privadas y en especial los moradores de los principales centros poblados de la microcuenca; este evento se lo planificó de la siguiente manera:

- Exposición de los resultados
- Organización de cuatro mesas de trabajo, para conocer las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)
- Exposición y discusión del FODA
- Elaboración de estrategias FODA
- Aplicación de matriz de priorización de estrategias

Por último, y sobre la base de las estrategias participativas, se construyó la propuesta de conservación.

## **7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1 ANÁLISIS DE COBERTURA VEGETAL**

El análisis histórico, comparativo, descriptivo de la evolución de la cobertura vegetal en la microcuenca Río Blanco se lo realiza en una línea del tiempo de 16 años, desde el año 2000, hasta el año 2016. Para su posterior análisis se realiza cartografía temática del estado histórico y actual de la cobertura vegetal; cartografía completa (Anexo 3).

#### **6.1.1 Análisis de la cobertura vegetal para el año 2000**

En consideración de la Figura 2, se observa un estado situacional de la cobertura vegetal que ya refleja una intervención del hombre representada por las tierras agropecuarias; esta superficie forma un cuerpo compacto, con ligeros espacios solitarios; esta dinámica de uso agrícola sigue como patrón principal el margen derecho e izquierdo del Río Blanco; sin embargo, la parte oeste de la microcuenca, sigue como patrón un eje vial.

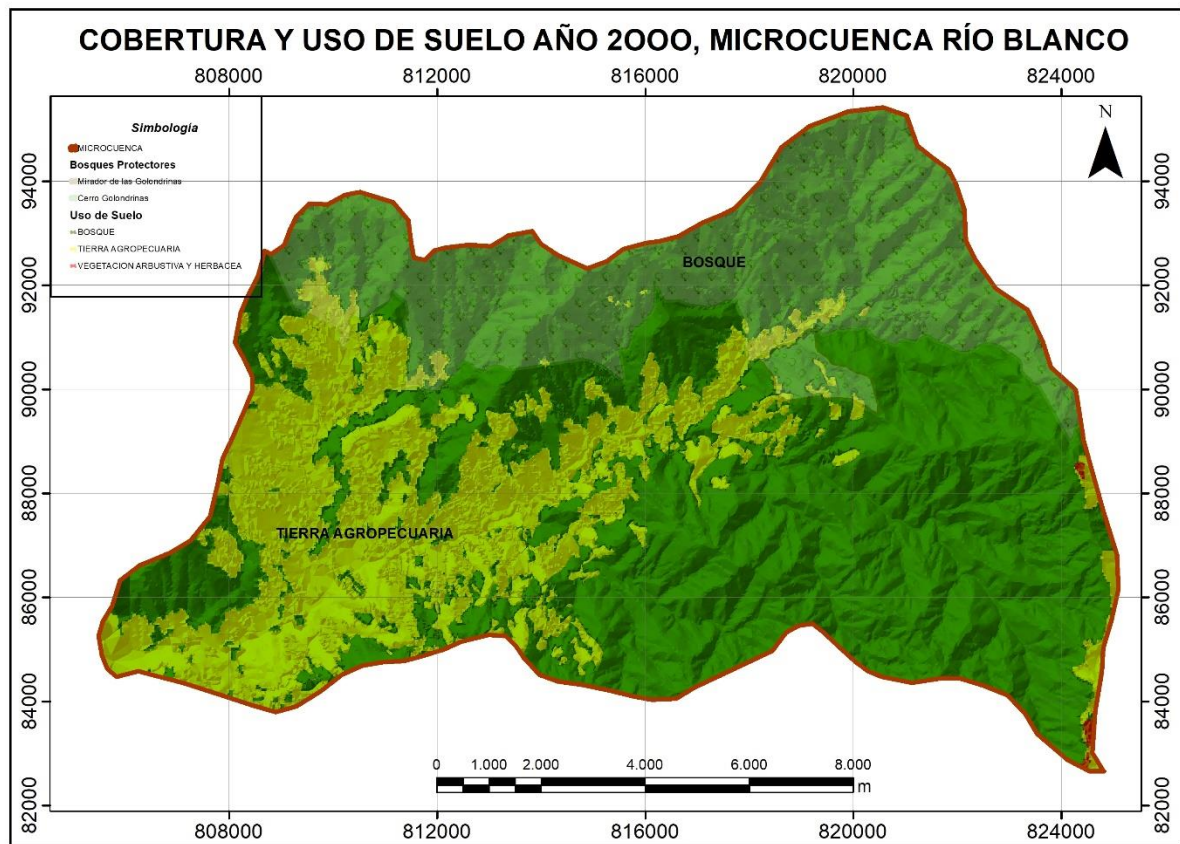


Figura 2. Cobertura vegetal, año 2000, Microcuenca Río Blanco

Fuente: Cartografía base (Instituto Geográfico Militar, 2017)  
 Proyecto Carta Nacional Fotos aéreas Códigos: 14527 - 14529 - 14547 (2000)  
 Elaboración: La autora

Los resultados en superficie están indicados en la Tabla 4; aquí, se puede observar que del total de área de la microcuenca (15144,0 ha), el 32,9% corresponde a tierra agropecuaria; es decir, aproximadamente dos tercios de la microcuenca están cubiertos con bosque nativo.

Tabla 4. *Superficie de cobertura vegetal, año 2000*

<b>BOSQUE NATIVO (ha)</b>	<b>TIERRAS AGROPECUARIAS (ha)</b>	<b>VEGETACIÓN ARBUSTIVA (ha)</b>	<b>CUERPOS DE AGUA (ha)</b>	<b>TOTAL (ha)</b>
10202,03	4976,65	16,9	4,5	15144,0
67,4%	32,9%	0,1%	0,03%	100%

Fuente: Figura 2

Elaboración: La autora

### **6.1.2 Análisis de la cobertura vegetal para el año 2016**

La Figura 3, evidencia un crecimiento de tierras agropecuarias en desmedro del bosque nativo, que al igual que la figura 2, se determina que se siguen los mismos patrones como ejes de ampliación.

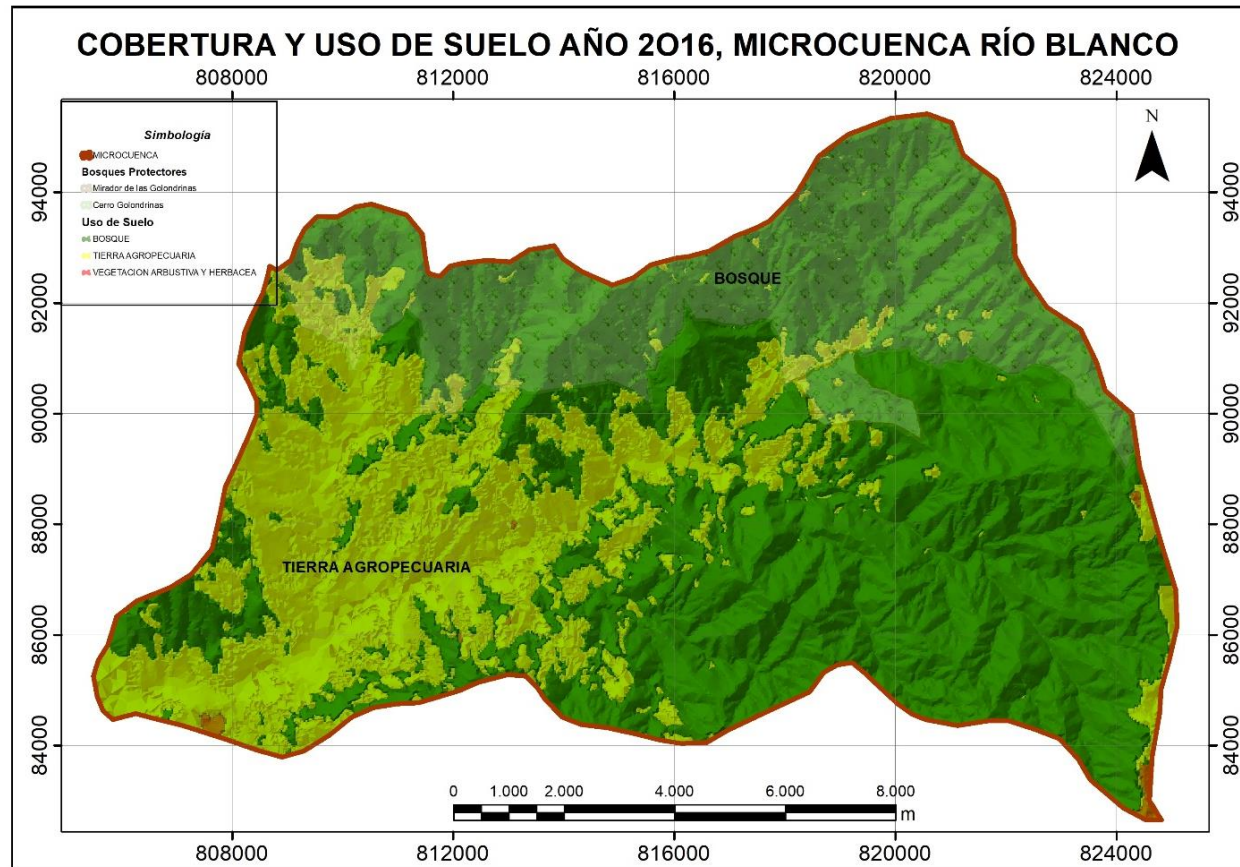


Figura 3. Cobertura vegetal, año 2016, Microcuenca Río Blanco

Fuente: Cartografía base (Instituto Geográfico Militar, 2017)

Ortofotomosaico GAD cantonal Espejo (2016)

Elaboración: La autora

La Tabla 5, determina que, para el año 2016, la superficie de tierras agropecuarias se ha incrementado en el 4,1%, alcanzando el 37% del área total de la microcuenca; esto se puede advertir también en el decrecimiento del bosque nativo en la misma proporcionalidad.

Tabla 5. *Superficie de cobertura vegetal, año 2016*

<b>BOSQUE NATIVO (ha)</b>	<b>TIERRAS AGROPECUARIAS (ha)</b>	<b>VEGETACIÓN ARBUSTIVA (ha)</b>	<b>CUERPOS DE AGUA (ha)</b>	<b>TOTAL (ha)</b>
9500,59	5604,50	34,41	4,50	15144,0
62,7%	37,0%	0,2%	0,03%	100%

Elaboración: La autora

### 6.1.3 Diferencia de superficie entre el año 2000 y 2016

Como se aprecia en la Tabla 6 y Mapa 4, el bosque nativo disminuye en 701,4 ha; el incremento de tierras agropecuarias es de 627,85 ha; lo destacable en vegetación arbustiva es que ésta se incrementa de 16,9 ha. a 34,41 ha, se puede advertir sobre este fenómeno como producto del abandono de las tierras agropecuarias, que han sufrido una regeneración natural; por último, la superficie de los cuerpos de agua se mantiene inalterable.

Tabla 6. *Diferencia de superficie, año 2000 y 2016, Microcuenca Río Blanco*

<b>TEMPORALIDAD</b>	<b>BOSQUE NATIVO (ha)</b>	<b>TIERRAS AGROPECUARIAS (ha)</b>	<b>VEGETACIÓN ARBUSTIVA (ha)</b>	<b>CUERPOS DE AGUA (ha)</b>
AÑO 2000	10202,03	4976,65	16,9	4,5
AÑO 2016	9500,59	5604,50	34,41	4,50
<b>DIFERENCIA (ha)</b>	701,44	-627,85	-17,51	0,00

Elaboración: La autora

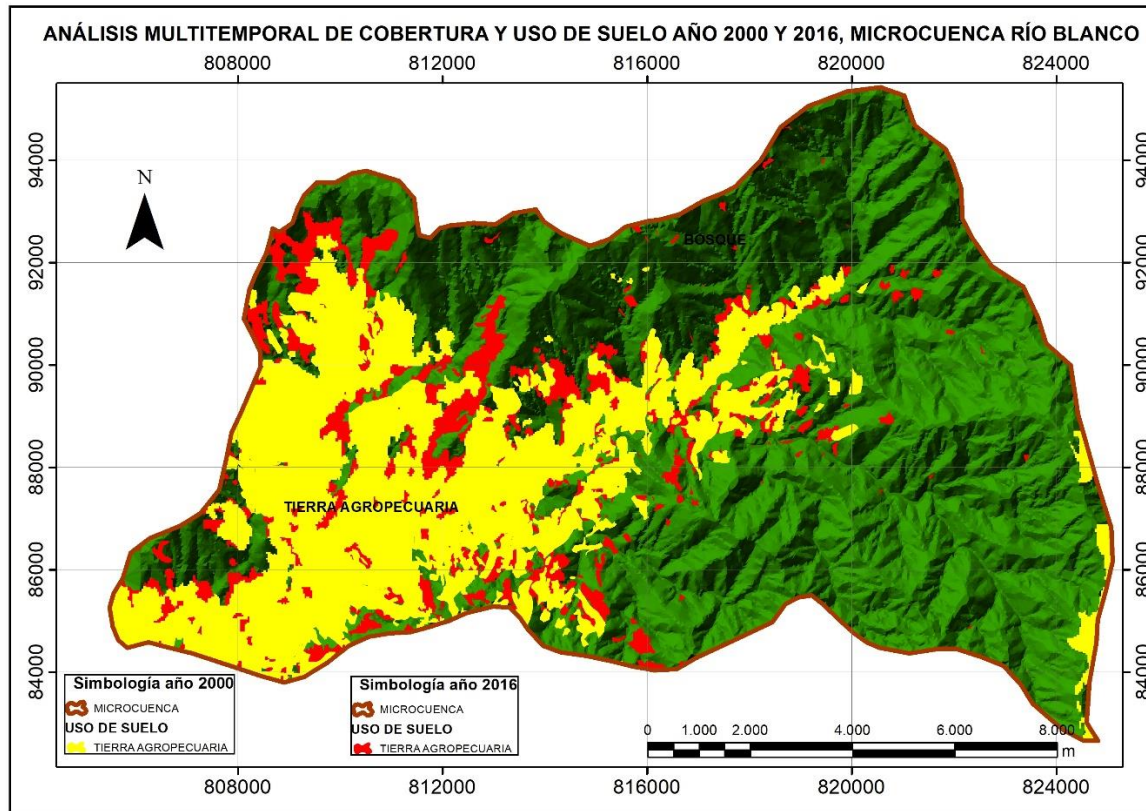


Figura 4. Estudio comparativo multitemporal entre el año 2000 y 2016

Fuente: Cartografía base (Instituto Geográfico Militar, 2017)  
 Proyecto Carta Nacional Fotos aéreas Códigos: 14527 - 14529 - 14547 (2000)  
 Ortofoto Mosaico GAD cantonal Espejo (2016)  
 Elaboración: La autora

#### **6.1.4 Ecosistemas nativos en la Microcuenca Río Blanco**

La Tabla 7, al igual que la Figura 5, permiten apreciar que, el bosque nativo como tal, se compone de cuatro ecosistemas; de estos, el Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes es el que más superficie cubre la microcuenca (59%); ahora bien, el estudio determina que la mayor reducción de bosque es para Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes ha disminuido un 3% de su superficie (3328,0 ha), y que solo queda un remanente de Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (302,1 ha).

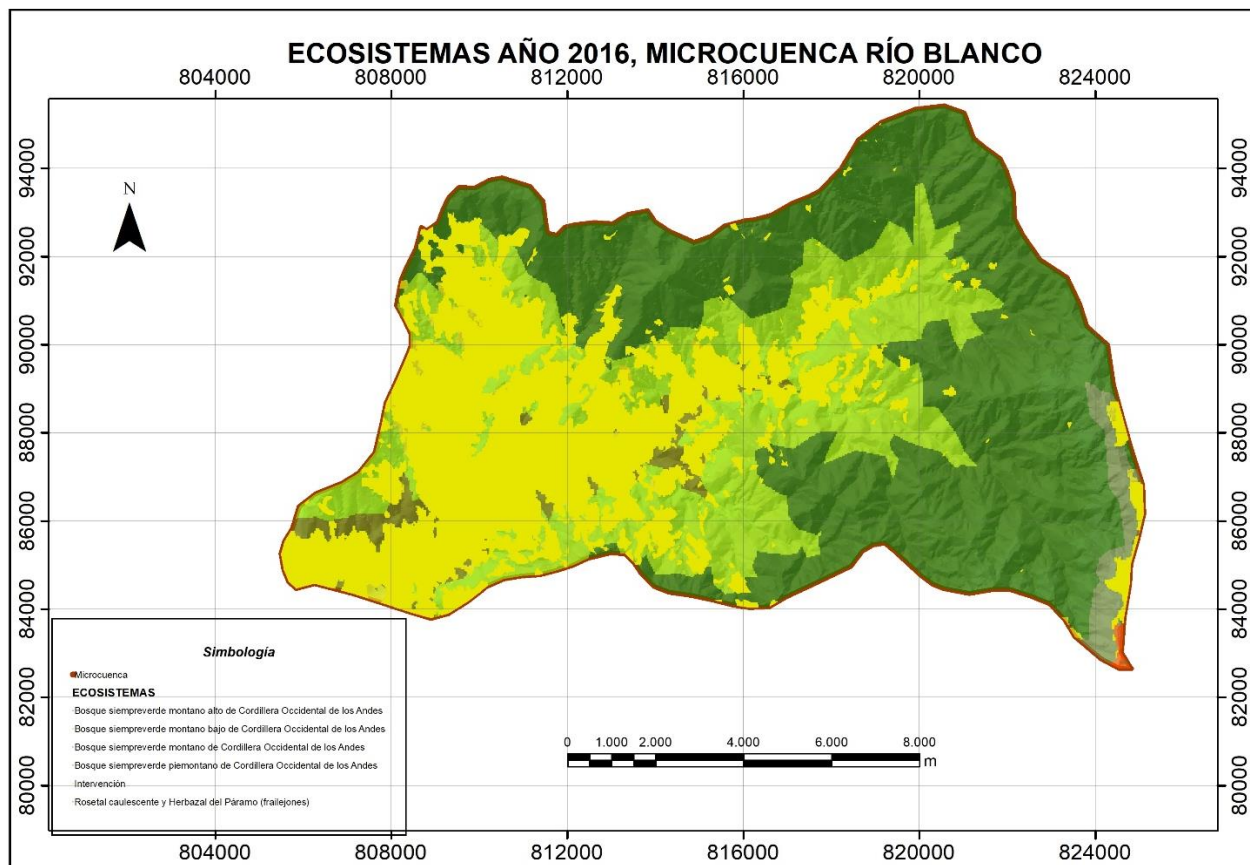


Figura 5. Ecosistemas presentes dentro del bosque nativo, año 2016.

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador (2016)

Elaboración: La autora

Demostrando porcentualmente, la pérdida de los ecosistemas, resaltando la presión antrópica en los ecosistemas Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes y Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes.

Tabla 7. *Pérdida de ecosistemas dentro del bosque nativo*

ECOSISTEMAS	BOSQUE NATIVO (ha) año 2000	Porcentaje	BOSQUE NATIVO (ha) año 2016	Porcentaje
Bosque siempreverde montano alto de Cordillera Occidental de los Andes	276,6	3%	276,6	3%
Bosque siempreverde montano bajo de Cordillera Occidental de los Andes	3894,03	38%	3328,0	35%
Bosque siempreverde montano de Cordillera Occidental de los Andes	5650	55%	5593,9	59%
Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes	381,4	4%	302,1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>10202,03</b>	<b>100%</b>	<b>9500,6</b>	<b>100%</b>

Elaboración: La autora

## 6.1.5 Discusión de resultados

### 6.1.5.1 Promedio anual de pérdida de cobertura vegetal para 16 años

Se tiene como promedio de pérdida de cobertura vegetal una cantidad de 44 ha por año, lo que equivaldría porcentualmente al 0,29%; para el Ecuador continental, de acuerdo al MAE (2014), entre los años 2000 y 2012, la superficie deforestada alcanza las 65.880,0 ha/año; es decir, proporcionalmente a su superficie continental (248.360 km<sup>2</sup>) correspondería el 0,26% de pérdida anual de bosque; entonces, para el área de estudio la pérdida de cobertura vegetal es superior al promedio nacional con un 0,03%.

### 6.1.5.2 Pérdida de ecosistemas dentro del bosque nativo

Como se expresó anteriormente, la pérdida de bosques sigue un patrón que tiene como eje los márgenes de los ríos y las vías; este tipo de ecosistemas que se pierden son justamente los más contiguos a estas franjas naturales, por ende son los más vulnerables; el estudio, al respecto ha señalado dos: Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, y el Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes; sobre este aspecto Guevara, Medina, Morales, Salgado, & Santiana (2012), señalan que “los bosques de montaña presentan una combinación peculiar de humedad, temperatura, geomorfología e historia evolutiva que determinan una altísima diversidad florística a diferentes escalas” (pág. 30).

La vulnerabilidad, como se puede apreciar en el estudio, es también manifiesta en otras regiones del Ecuador, así, de acuerdo Torrachi (s.f), “el bosque montano cercano a Loja es un ecosistema que está en peligro de desaparecer (...) en los próximos 30 años las áreas de bosque se reducirán casi a la mitad, y a mediados de esta centuria ya casi habrían desaparecido”

La importancia como ecosistema, por un lado, y su vulnerabilidad por otro, advierten ya de una inminente intervención de conservación.

#### **6.1.5.3 Pérdida de cobertura vegetal por habitante según rama de actividad**

Partiendo de la premisa de que en la microcuenca se pierden 44 ha/año, dentro de un periodo de 16 años, y que la población cuya rama de actividad es la agricultura, ganadería, caza y silvicultura en la parroquia rural El Goaltal es de 216 personas (ver Tabla 2), se puede deducir hipotéticamente que, cada habitante podría transformar el bosque en tierras agropecuarias una superficie de 0,2 ha/año; lo anterior tendría su asidero en la población, al confirmar la existencia de “una fuerte dependencia de la parroquia de este tipo de actividad, y en relación a la mayor presión humana, es normal entender la presión que existe sobre las áreas de Uso de Suelo, que en la actualidad tienen un uso natural” (GAD Parroquial rural de El Goaltal, 2015, pág. 48).

#### **6.1.5.4 Diseño Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)**

El siguiente análisis FODA, tiene su fundamento en la socialización de resultados, y posterior diseño de estrategias, gracias a la participación de la población que se encuentra dentro del área de influencia del área de estudio.

Tabla 8. *Diseño FODA*

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>El 62,7% del área de la microcuenca tiene bosque nativo; con flora y fauna endémica, que en su mayoría pertenecen al ecosistema siempre verde montano (59%), se comparte este espacio con una considerable red hidrográfica, constituyendo de esta manera un sistema de valores paisajísticos y recreativos</p>	<p>-Receptar el apoyo de diferentes instituciones públicas y privadas en acciones de conservación cuyo enfoque sea el manejo técnico de ecosistemas frágiles y tierras agropecuarias</p> <p>- Ofertar a las diferentes academias a nivel local, regional y nacional el espacio natural para la investigación científica.</p> <p>-Fortalecer espacios de conservación bajo enfoque de corredores biológicos</p> <p>-Fortalecer la oferta de empleo bajo el desarrollo de estrategias de turismo sustentable</p>	<p>-En 16 años el bosque nativo ha disminuido en 701,4 ha; el incremento de tierras agropecuarias es de 627,85 ha (pérdida de bosque es de 44 ha/año)</p> <p>-La mayor reducción de bosque, es para Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes ha disminuido un 3% de su superficie (3328,0 ha), y que, solo queda un remanente de Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (302,1 ha)</p>	<p>-Desaparición de los bosques nativos, ya que se determina una cantidad de 44 ha por año, lo que, equivaldría porcentualmente al 0,29%; para el Ecuador continental</p> <p>-Persistencia de la desatención pública y privada, al menos en actividades de conservación de alta efectividad</p> <p>-Constante aislamiento en especial de la comunidad científica</p> <p>-Perseverante desinterés de exclusión en los mercados de carbono</p> <p>-Por tener áreas con paisajes degradados, otorgan mayor factibilidad al ingreso de la industria minera</p>
<p>Disminución de habitantes dedicados a actividades agrícolas y ganaderas que se están orientando hacia una actitud emprendedora y competitiva, demostrada en su organización y consecución de objetivos de desarrollo social.</p> <p>Organización civil, grupos ecológicos, ONGs, etc. Apropiación del territorio.</p>	<p>-Existencia de normativas legales en pro al cuidado de la naturaleza, detalladas en la Constitución del Ecuador y El COA, en los siguientes artículos: Artículo 57.- “Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad</p> <p>-El artículo 405 de la Constitución de la República del Ecuador establece que 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 (...)</p>	<p>-Falta de política y criterios adecuados de uso de suelo y conservación dentro del plan de ordenamiento territorial de la parroquia el Goaltal.</p> <p>-La microcuenca bajo mayor influencia administrativa de la Junta Parroquial no cuenta con suficientes recursos técnicos y económicos para propiciar una adecuada conservación de áreas naturales</p> <p>-Por su ubicación geográfica alejada de las cabeceras cantonales no cuenta con el suficiente apoyo</p>	<p>-Despoblamiento paulatino por efectos de la migración a sectores urbanos</p>

Fuente: Taller participativo  
Elaboración: La autora

### 6.1.5.5 Construcción de estrategias FODA

La construcción de las estrategias utiliza como base el FODA establecido en el taller participativo, se han elegido las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de

mayor relevancia y relación entre sí; para enlazarlas según sea el caso y construir una estrategia como tal.

Tabla 9. Estrategias de conservación en base al FODA

<b>DF</b>	<b>FORTALEZA</b> El 62,7% del área de la microcuenca tiene bosque nativo; con flora y fauna endémica, que en su mayoría pertenecen al ecosistema siempre verde montano (59%), se comparte este espacio con una considerable red hidrográfica, constituyendo de esta manera un sistema de valores paisajísticos y recreativos.
<b>DEBILIDAD</b> En 16 años el bosque nativo ha disminuido en 701,4 ha; el incremento de tierras agropecuarias es de 627,85 ha (pérdida de bosque es de 44 ha/año)	<b>ESTRATEGIA</b> Declarar área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como un área de conservación municipal, considerando lineamientos de restauración natural, forestación, y la implementación de herramientas y mecanismos de manejo de agricultura familiar, bajo principios de sostenibilidad
<b>DF</b>	<b>FORTALEZA</b> El 62,7% del área de la microcuenca tiene bosque nativo; con flora y fauna endémica, que en su mayoría pertenecen al ecosistema siempre verde montano (59%), se comparte este espacio con una considerable red hidrográfica, constituyendo de esta manera un sistema de valores paisajísticos y recreativos.
<b>DEBILIDAD</b> En 16 años el bosque nativo ha disminuido en 701,4 ha; el incremento de tierras agropecuarias es de 627,85 ha (pérdida de bosque es de 44 ha/año)	<b>ESTRATEGIA</b> Crear un modelo de gestión que acoja a todos los centros de educación superior con afinidad biológica, ambiental y turística, y que funcionen bajo directrices de una red de investigación científica, y que, fomenten el empleo local.
<b>DF</b>	<b>FORTALEZA</b> Habitantes orientados hacia una actitud emprendedora y competitiva, demostrada en su organización y consecución de objetivos de desarrollo social.
<b>DEBILIDAD</b> La microcuenca bajo mayor influencia administrativa de la Junta Parroquial no cuenta con suficientes recursos técnicos y económicos para propiciar una adecuada conservación de áreas naturales	<b>ESTRATEGIA</b> Fortalecer el plan de desarrollo y ordenamiento territorial, mediante el desarrollo de modelos de gestión que logren captar el interés por la venta de servicios ambientales e investigación científica, bajo principios de inclusión social.
<b>DF</b>	<b>FORTALEZA</b> Conectividad con la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas, los Bosques y Vegetación Protectora Cerro Golondrinas y Mirador de las Golondrinas, y la Reserva Ecológica El Ángel, así como también las áreas protegidas con límite con Colombia
<b>DEBILIDAD</b> La mayor reducción de bosque, es para Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes ha disminuido un 3% de su superficie (3328,0 ha), y que, solo queda un remanente de Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (302,1 ha)	<b>ESTRATEGIAS</b> Fortalecer espacios de conservación bajo enfoque de corredores biológicos.

Abreviatura: DF Debilidad - Fortaleza

Fuente: Taller participativo

Elaboración: La autora

### 6.1.5.6 Matriz de priorización de estrategias

Para la priorización de estrategias, se utilizó la valoración de: 1 igual a Bajo; 2 igual a Medio; y 3 igual a Alta importancia.

Tabla 10. *Priorización de estrategias*

ESTRATEGIAS	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	TOTAL	PROMEDIO
Declarar área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como un área de conservación municipal, considerando lineamientos de restauración natural, forestación, y la implementación de herramientas y mecanismos de manejo de agricultura familiar, bajo principios de sostenibilidad	3	2	3	3	11	2,75
Crear un modelo de gestión que acoja a todos los centros de educación superior con afinidad biológica, ambiental y turística, y que funcionen bajo directrices de una red de investigación científica, y que, fomenten el empleo local.	3	2	2	2	9	2,25
Fortalecer el plan de desarrollo y ordenamiento territorial, mediante el desarrollo de modelos de gestión que logren captar el interés por la venta de servicios ambientales e investigación científica, bajo principios de inclusión social.	3	3	1	1	8	2
Fortalecer espacios de conservación bajo enfoque de corredores biológicos.	1	3	1	2	7	1,75

Grupo: Mesa de Trabajo  
Fuente: Taller participativo  
Elaboración: La autora

Por su valoración más alta 11 en promedio general y 2,75 acercándose a la valoración de importancia alta, estrategia que servirá para el diseño de la propuesta de conservación es: Declarar área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como un área de conservación municipal, considerando lineamientos de restauración natural, forestación, y la implementación de herramientas y mecanismos de manejo de agricultura familiar, bajo principios de sostenibilidad.

## **6.2 PROPUESTA DE CONSERVACIÓN**

### **6.2.1 Justificación**

La conservación de los recursos naturales desde lo local, tiene trascendencia global, ya que se logra perpetuar en un estado prístino la diversidad de la vida, para las presentes y futuras generaciones de todo el planeta Tierra.

Para la población de la parroquia rural El Goaltal en especial, la conservación de su entorno es importante por aspectos como: el paisaje, hidrología, cobertura vegetal, etc., que en conjunto forman un potencial ecoturístico que permitirá el desarrollo social de sus habitantes, convirtiéndoles en los primeros beneficiarios de la explotación racional y sostenida del ecosistema natural.

Los espacios en estado natural, donde albergan diversidad de especies de flora y fauna, siempre serán motivo de estudio científico ya que las interrelaciones biológicas y hábitats están en constante proceso evolutivo de adaptación, debido a las consecuencias del cambio climático, por tal razón, es fuente de atracción para el periodismo e investigadores especialistas cuyos aportes ayudan a entender el funcionamiento de natura.

El Ecuador cuenta con herramientas de planificación desde el ámbito nacional hasta el parroquial rural, denominados Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, PDOT, los cuales deben ser actualizados cada régimen administrativo, siendo así, una oportunidad para la reestructuración, financiamiento y ejecución de propuestas de conservación, ya que, inmersas en un documento público, las acciones son de obligado cumplimiento.

Los impactos generados por la ejecución de la propuesta son positivos en el orden social y ambiental, las razones son: a) una población educada que aprovecha sus propiedades de manera ordenada y con mucha eficiencia en la productividad; y b) un espacio natural que permanecerá inalterado, sumado a acciones de regeneración natural y restauración vegetal.

### **6.2.2 Propuesta de conservación en formato de Marco Lógico.**

Tabla 11. Plan de acción de conservación con enfoque de Marco Lógico

<b>Plan de acción: Fortalecimiento a la conservación y desarrollo social</b>				
<b>RESUMEN NARRATIVO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>	<b>SUPUESTOS</b>
<p><b>FIN</b></p> <p>Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones; Objetivo 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”.</p>		<b>No aplica, por ser nivel nacional</b>	<b>No aplica, por ser nivel nacional</b>	<b>No aplica, por ser nivel nacional</b>
<p><b>PROPÓSITO</b></p> <p>Disminuidas las actividades de deforestación en la microcuenca del Río Blanco, parroquia El Goaltal</p>		Al finalizar el plan de acción, al menos el 90% de tierras con bosque natural se encuentran en conservación bajo administración local, por reconocimiento y mandato legal.	Acuerdo Ministerial Plan de acción Actas Registros Informes Inspecciones	Las autoridades locales, seccionales y privadas apoyan la propuesta
<p><b>COMPONENTES</b></p> <p><b>C1.-</b> Autoridades locales aprueban e incluyen la propuesta de conservación en el PDOT</p>	Actividad 1: Socialización de la temática a la Junta Parroquial	Al primer trimestre del año 2019, se han realizado al menos 5 reuniones que ratifican la intensión de conservación local	Documento PDOT Actas Registros Informes	Autoridades locales apoyan la propuesta
	Actividad 2: Discusión técnica, política y aprobación de la propuesta.			
<p><b>C2.-</b> Autoridades locales, seccionales y privadas han gestionado la legalización de la declaratoria como área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas</p>	Actividad 1: Revisión y argumentación legal.	A mediados del segundo trimestre del año 2019, se cumple con al menos el 90% de los requisitos legales para la declaratoria de conservación local. Al finalizar el segundo trimestre del año 2019, se ha obtenido un Acuerdo Ministerial legalizado para la conservación local	Documentos oficiales Acuerdo Ministerial Informes	Autoridades locales apoyan la propuesta
	Actividad 2: Estructuración técnica de un informe técnico científico.			
	Actividad 3: Planificación y ejecución de reuniones de gestión de aprobación			
<p><b>C3.-</b> La población local, ejecuta acciones de regeneración natural, y restauración forestal, bajo normas técnicas establecidas en el plan de acción</p>	Actividad 1: Socialización a la población local de la propuesta	Al finalizar el tercer trimestre del año 2019, la población local, han asistido a un evento de socialización y capacitación técnica, para el cumplimiento de la actividad	Módulo de capacitación Registros Evaluaciones Facturas Contratos Inspecciones	La población local aprueba, apoya y participa de la propuesta
	Actividad 2: Ejecución de eventos de capacitación técnica, con enfoque a			

	<p>procesos de regeneración natural, restauración forestal y prácticas agroforestales.</p> <p>Actividad 3: Ejecución de eventos de campo.</p> <p>Actividad 4: Evaluación y recepción de trabajos de campo.</p>	<p>Al finalizar el plan de acción se han cercado al menos 20 hectáreas por año para su regeneración natural</p> <p>Al finalizar el plan de acción se han forestado al menos 50 hectáreas por año con especies nativas maderables y no maderables</p>	Fotografías	
<p><b>C4.-</b> Las familias locales han mejorado su producción agropecuaria en sus propiedades</p>	<p>Actividad 1: Socialización a la población local de la propuesta</p>	<p>Al finalizar el cuarto trimestre del año 2019, la población local, han asistido a un evento de socialización y capacitación técnica, para el cumplimiento de la actividad</p> <p>Al finalizar el plan de acción al menos el 50% de beneficiarios cuenta con herramientas y capacidades técnicas para la implementación de mecanismos para el manejo de agricultura familiar, bajo principios de sostenibilidad</p>	<p>Módulo de capacitación</p> <p>Registros</p> <p>Evaluaciones</p> <p>Facturas</p> <p>Contratos</p> <p>Inspecciones</p> <p>Fotografías</p>	<p>La población local aprueba, apoya y participa de la propuesta</p>
	<p>Actividad 2: Ejecución de eventos de capacitación técnica, con enfoque de agricultura familiar y agroecología.</p>			
	<p>Actividad 3: Ejecución de eventos de campo.</p>			
	<p>Actividad 4: Evaluación y recepción de trabajos de campo.</p>			

Fuente: Taller participativo (Tabla 8)

Elaboración: La autora

### **6.3 SOCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La socialización de la investigación se llevó a cabo en el taller participativo convocado a los principales entes sociales, tanto como autoridades, instituciones académicas en el área de influencia e instituciones públicas y privadas cuyo trabajo actualmente se centra en esta área. El taller se llevó a cabo en la Unidad Educativa Eugenio Espejo – Sede Gualchán, en la parroquia El Goaltal, el día 17 de mayo del 2018, a las 11 mañana; con la participación de autoridades locales de la parroquia El Goaltal y Jijón y Caamaño, estudiantes de bachillerado de la especialidad de turismo de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, representantes de la Fundación Ayuda en Acción y Fundación Altrópico, Red de Jóvenes Ambientalistas EcoRED, docente de la PUCESI, comunidad en general.

Para tener un contexto de la investigación se presentó la importancia del proyecto realizado, la problemática que abarca la pérdida de cobertura vegetal y la importancia de general propuestas de conservación aplicativas generadas desde la comunidad seguido de los objetivos propuestos, la metodología aplicada, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se llegó. Después de realizar la socialización de los primeros dos objetivos, se llevó a cabo el taller participativo, en el cual se realizó lo siguiente:

- Organización de cuatro mesas de trabajo, para conocer las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)
- Exposición y discusión del FODA
- Elaboración de estrategias FODA
- Aplicación de matriz de priorización de estrategias

Por último, y sobre la base de las estrategias participativas, se construyó la propuesta de conservación.

El proyecto de investigación generó una gran acogida por los asistentes, lo cual se evidenció en la tabulación de las encuestas (Anexo 5), en lo que concierne a los resultados más relevantes se obtuvo que el 91.6 % de los encuestados respondieron que el proyecto tiene una relevancia muy alta para algún actor y/o sector de las

sociedad, la investigación realizada posee perspectivas para estudios complementarios en un 100 % y en función de los objetivos propuestos en la investigación de conformidad a un nivel muy alto, los encuestados respondieron que existe un 100% de cumplimiento. Los asistentes llenaron encuestas para dejar constancia de la actividad realizada.

También la socialización de la investigación se llevó a cabo en una ponencia impartida en el transcurso del “I Seminario Permanente de Investigación”, impartido por Grupo Tierra, desde el día 5 al 7 de junio del 2018 en la ciudad de Quito, con la participación de instituciones académicas como: FLACSO Ecuador, Universidad de las Américas, Universidad Central del Ecuador, Universidad Andina Simón Bolívar, Universidad Técnica del Norte, etc.; llevado a cabo en las instalaciones de la Universidad de las Américas, Universidad Central del Ecuador y FLACSO.

## 9. CONCLUSIONES

La población humana, por sus propias características de satisfacción de necesidades de bienes y servicios, reconocidos como mecanismos de sobrevivencia y seguridad alimentaria; por un lado y por otro, su exclusión social debido a las propias condiciones geográficas, referidas en bajos ingresos económicos y deficiente asistencia técnica agropecuaria hacen de la deforestación una necesidad permanente para contar con suelo productivo de alta calidad, pero que, lamentablemente su efecto disminuye drásticamente en pocos años, lo cual incita volver en el ciclo perenne.

En 16 años el bosque nativo ha disminuido en 701,4 ha; el incremento de tierras agropecuarias es de 627,85 ha (pérdida de bosque es de 44 ha/año). La microcuenca bajo mayor influencia administrativa de la Junta Parroquial no cuenta con suficientes recursos técnicos y económicos para propiciar una adecuada conservación de áreas naturales. La mayor reducción de bosque, es para Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes ha disminuido un 3% de su superficie (3328,0 ha), y que, solo queda un remanente de Bosque siempreverde piemontano de Cordillera Occidental de los Andes (302,1 ha).

La estrategia, construida en base a los resultados y participación ciudadana es: Declarar área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, considerando lineamientos de restauración natural, forestación, y la implementación de herramientas y mecanismos de manejo de agricultura familiar, bajo principios de sostenibilidad.

La propuesta como producto final de la investigación, se desarrolla bajo el propósito de disminuir las actividades de deforestación en la microcuenca del Río Blanco, cuya estructuración se la plantea en formato de Marco Lógico, donde los resultados esperados se presentan en cuatro componentes, así: a) Autoridades locales aprueban e incluyen la propuesta de conservación en el PDOT; b) Autoridades locales, seccionales y privadas han gestionado la legalización de la declaratoria como área protegida dentro de los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas; c) La población local, ejecuta acciones de regeneración natural, y restauración forestal, bajo

normas técnicas establecidas en el plan de acción; y c) Las familias locales han mejorado su producción agropecuaria en sus propiedades.

## **8. RECOMENDACIONES**

Para la Junta Parroquial de El Goaltal, se recomienda hacer uso del presente trabajo, como referente técnico de resultados y acción propositiva, y que, a su vez, pueden ser incluidos como diagnóstico en el PDOT local.

Para los gobiernos seccionales del cantón Espejo y Prefectura del Carchi, reconociendo su alto interés en la gestión ambiental se recomienda hacer uso del presente trabajo, como referente técnico de resultados y acción propositiva, y que, a su vez, pueden ser incluidos como diagnóstico en los PDOT.

Para la Pontificia Universidad Católica Sede Ibarra, se recomienda continuar con estudios de desarrollo social y ambiental, que permitirá contar con más sustentos científicos que ayuden a fortalecer las insipientes situaciones en las que se desenvuelven las actividades rurales.

Para la comunidad científica y periodismo especializado, por medio del estudio, observar este espacio territorial que aún alberga flora y fauna en su estado natural, como un ícono de estudio, y su posterior divulgación de resultados a las colectividades afines.

Para los Ministerios afines al desarrollo social y ambiental, por medio de la investigación, tener un sustento para invertir en planes de organización y ejecución de actividades de conservación y ecoturísticas.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, C., Cabrera, S., Fernández, G., & Icasitiniaga, M. (2017). *Frimas Espectrales y Características de Coberturas Fundamentales*. Universidad de la República de Uruguay. Obtenido de [file:///C:/Users/Melissa/Downloads/TCI24\\_Grup5\\_INFORME\\_20170418%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Melissa/Downloads/TCI24_Grup5_INFORME_20170418%20(2).pdf)
- Bernal, N., Martínez, J., Pabón, J., & Rodríguez, N. (2010). *Cambio climático y su relación con el uso del suelo en los Andes Colombianos*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- CIAT; IGAC; UE. (2007). *Mejora de los Sistemas de Cartografía del Territorio Colombiano - Sistemas de Información Geográfica*. Rioacha, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazo. Obtenido de [ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/SIG/SIG\\_Modulo.pdf](ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/SIG/SIG_Modulo.pdf)
- CLIRSEN; MAGAP; SINEGAP. (2011). *Geodología y amenazas geológicas*. Guayaquil: Geopedología y Amenazas Geológicas. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA8/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/GUAYAS/GUAYQUIL/MEMORIA\\_TECNICA/mt\\_conflictos\\_uso\\_de\\_la\\_tierra.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA8/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/GUAYAS/GUAYQUIL/MEMORIA_TECNICA/mt_conflictos_uso_de_la_tierra.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Quito, Ecuador: Registro Oficial N°449.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Quito: Registro Oficial N°449.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (1994). Ley 164. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1994-ley165-1994.pdf>
- CORPEI, et. al. (2017). *Planificación estratégica bosques nativos del Ecuador*. Quito, Ecuador. Recuperado el 12 de Abril de 2017
- ecuadorencifras. (2010). Densidad poblacional por parroquias. Obtenido de [www.ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec)
- ESA. (2000). *Conflicto en el uso de la tierra*.

- ESRI. (2017). *ArcGIS*. Obtenido de <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>
- FAO. (2002). *Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra*. Roma: ONU. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-bl001s.pdf>
- FAO. (2008). *La FAO, los bosques y el cambio climático*.
- GAD Parroquial rural de El Goaltal. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015*.
- Global Landscapes Forum. (28 de febrero de 2018). *El rol de los árboles como productores de lluvia*. . Obtenido de <https://forestsnews.cifor.org/54850/el-rol-de-los-arboles-como-productores-de-lluvia?fnl=es>
- Guevara, J., Medina, B., Morales, C., Salgado, S., & Santiana, J. (2012). Introducción a los Andes. En MAE, *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito. Recuperado el 8 de Abril de 2018, de [http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS\\_ECUADOR\\_2.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf)
- Hernández, J. (2008). *Análisis Multitemporal de imágenes clasificadas*. Gestión Forestal y del Medio Ambiente. Chile: .
- Hernández, J. (2011). Procesamiento digital de imágenes. En *Manejo y Conservación de Recursos Forestales*. Chile. Obtenido de <http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Tratamiento%20Digital%20de%20Im%C3%A1genes%20-%20Jaime%20Hern%C3%A1ndez%202011.pdf>
- INAMHI. (2015). Datos de caudales medios diarios.
- INEGI. (2014). *Diccionario de datos de uso del suelo y vegetación : escala 1:250, 000* (Tercera ed.). México, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuarios/doc/dd\\_usyv\\_v3\\_250k.pdf](http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/usuarios/doc/dd_usyv_v3_250k.pdf)
- INEGI. (2017). *Aspectos técnicos de las imágenes Landsat*. Obtenido de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/imgsatelite/landsat.a.spx>
- Ley Forestal, y. y. (2004). Registro Oficial N° 418.
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, U. y. (2014). Quito: Registro Oficial N° 305.

- López, G. (2003). *Impacto Ambiental por las actividades extractivas en Bosques Tropicales*. Lima: FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/1026-B4.HTM>
- MAE. (2013). *Metodología para la representación cartográfica de ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito.
- MAE. (2014). *Plan Nacional de Restauración Forestal 2014-2017*. Recuperado el 8 de Abril de 2018, de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/images/articulos/archivos/amrPlanRF.pdf>
- Medellín, P. (2002). Uso del Suelo. *Pulso, Diario de San Luis*. Obtenido de <http://ambiental.uaslp.mx/docs/PMM-AP021114.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2013). *Metodología para la Representación Cartográfica*. Subsecretaría de Patrimonio Natural, Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). Mapas temáticos.
- Mintegui, J., & Robredo, J. (1994). Caracterización de las Cuencas Hidrográficas, Objeto de Restauración Hidrológica Forestal, mediante Modelos Hidrológicos. *Ingeniería del Agua*, 1(2), 69. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4190/article4.pdf>
- Nosseto, M., Brizuela, A., & Aceñolaza, P. (2003). Obtención de Firmas Espectrales en Forestaciones a partir de Imágenes Landsat. *Información Tecnológica*, 83-89.
- Olivella, R., & Rodríguez, J. (2009). *Introducción a los sistemas de Información geográfica*. España: FUOC. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/53645/1/Introducci%C3%B3n%20a%20los%20sistemas%20de%20informaci%C3%B3n%20geogr%C3%A1fica.pdf>
- Plan de Manejo del Bosque Protector Golondrinas. (2006). *Plan de Manejo del Bosque Protector Golondrinas* (Fundación Altrópico ed.). Carchi, Ecuador: Gráficas Iberia.
- POAT. (2003). *Uso de Suelo*. Obtenido de [http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/informes/informe2003\\_borrமை/temas/suelo.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/informes/informe2003_borrமை/temas/suelo.pdf)
- Rossiter, D. (1998). *Evaluación de Tierras* (Proyecto CLAS/ITC ed.). Cochapamba, Bolivia. Obtenido de [http://www.css.cornell.edu/faculty/dgr2/Docs/Scas494/S494\\_E\\_1.pdf](http://www.css.cornell.edu/faculty/dgr2/Docs/Scas494/S494_E_1.pdf)

- Sarría, F. (2005). *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp. Obtenido de <http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
- Senplades. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Quito, Ecuador.
- SIGTIERRAS . (2017). Mapas temáticos.
- SIISE. (2018). Indicadores sociales del Ecuador. Recuperado el 6 de 4 de 2018, de <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>
- Subgerencia Temporal del Banco de la República. (2015). *Biblioteca Virtual*. Obtenido de [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/cobertura\\_vegetal](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/cobertura_vegetal)
- Torrachi, S. (s.f.). Deforestación de bosques montanos y patrones de hábitats en la región sur del Ecuador. Recuperado el 8 de Abril de 2018, de <http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/180.pdf>
- UCO; ERSAF, IDAF. (2009). *Treesat - Remote sensing and Gis*. Obtenido de [http://www.uco.es/treesatlab/index.php?option=com\\_content&view=article&id=360&Itemid=190&lang=es](http://www.uco.es/treesatlab/index.php?option=com_content&view=article&id=360&Itemid=190&lang=es)
- UICN. (16 de 04 de 2017). Obtenido de <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/bosques/bosques-y-biodiversidad>

## 8. CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

**URKUND**

---

### Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS\_MELISSANAVARRETE.pdf (D40287039)  
Submitted: 6/21/2018 12:39:00 AM  
Submitted By: mcnavarrete@pucesi.edu.ec  
Significance: 4 %

Sources included in the report:

TESIS ANA LÃ“PEZ-1.docx (D15248662)  
TFT-Alexandra Nataly Lara Bolaños.pdf (D23055618)  
PROYECTO ANA LUCIA LOPEZ R.docx (D11344920)  
Mosquera\_TESIS\_01\_08\_2017.docx (D29959730)  
Tesis Maestría GZambrano 310814.pdf (D11431230)  
tesis vfinal 1.docx (D23583410)  
20160915\_Tesis final.docx (D21847504)  
[http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS\\_ECUADOR\\_2.pdf](http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf)  
<http://www.bibliotecasdelecuador.com/Record/oai:oai:repositorio.utc.edu.ec:27000:27000-4280>  
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Importancia-De-La-Cobertura-Vegetal/1799664.html>  
[http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Cobertura\\_vegetal](http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Cobertura_vegetal)  
<http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>

Instances where selected sources appear:

16

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1. FOTOS ÁREAS UTILIZADAS EN EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

#### Foto Área Mosaico – Año 2000



Fuente: Proyecto Carta Nacional Fotos aéreas Códigos: 14527 - 14529 - 14547 (2000)

**Foto Área Mosaico – Año 2016**



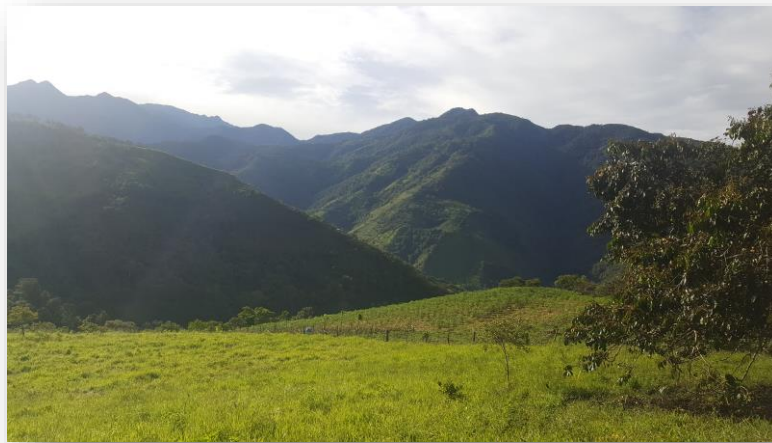
Fuente: Mosaico GAD cantonal Espejo (2016)

## **ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS VERIFICACIÓN DE CAMPO**

### **Zonas de Uso Agropecuario**



Sitio: Chorro Blanco  
Fuente: La Autora



Sitio: Gualchancito Alto  
Fuente: La Autora



Sitio: Espejo 1  
Fuente: La Autora



Sitio: Gualchán  
Fuente: La Autora



Sitio: Chorro Blanco  
Fuente: La Autora

### **Zona de Bosque Nativo**



Sitio: Las Juntas  
Fuente: La Autora



Sitio: Cascada Santa Rosa  
Fuente: La Autora



Sitio: Río Gualchán  
Fuente: La Autora

## Zona tributaria de Microcuenca Río Blanco a Cuenca del Río Mira



Sitio: Espejo 1  
Fuente: La Autora



Sitio: Espejo 1  
Fuente: La Autora



Sitio: Espejo 1  
Fuente: La Autora

### **ANEXO 3. CARTOGRAFÍA**

**Mapa base, microcuenca del Río Blanco.**

**Mapa de cobertura y uso de suelo año 2000, microcuenca del Río Blanco.**

**Mapa de cobertura y uso de suelo año 2006, microcuenca del Río Blanco.**

**Mapa de análisis multitemporal de cobertura y uso de suelo año 2000 y año 2016  
microcuenca del Río Blanco.**

**Mapa de ecosistemas año 2000, microcuenca del Río Blanco.**

**Mapa de ecosistemas año 2016, microcuenca del Río Blanco.**

## ANEXO 4. SOCIALIZACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### Invitación a la socialización y taller participativo del trabajo de investigación.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES**

Le extienden la más cordial Invitación a la socialización y taller participativo del trabajo de investigación:

**“Análisis multitemporal de cobertura vegetal, mediante análisis de imágenes satelitales para diseñar estrategias de conservación en la microcuenca del Río Blanco, en la provincia del Carchi”**

**Autora:** Melissa Coralía Navarrete Quelal  
**Carrera:** Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo  
**Lugar:** Unidad Educativa Eugenio Espejo – Sede Gualchán – Bloque 2 (Auditorio de la Institución)  
**Fecha:** 17 de mayo del 2018 (11 de la mañana)

**RESUMEN EJECUTIVO**

El estudio refiere a un análisis espacio – temporal de cobertura vegetal en el transcurso de 16 años; investigación realizada en la microcuenca del Río Blanco, ubicada geográficamente en las parroquias: el Goaltal, Jijón y Caamaño y Chical, que además forma parte del Bosque y Vegetación Protectora Cerro Golondrinas; los resultados determinan una pérdida de cobertura vegetal de 44 hectáreas anuales, siendo los ecosistemas con mayor presión el Bosque siempreverde piemontano de la cordillera occidental de los Andes del cual solamente se ha localizado relictos forestales, encontrándose en grave peligro de desaparecer; y el ecosistema bosque siempreverde montano bajo de la cordillera occidental de los Andes; de allí la importancia de consolidar estrategias participativas generadas desde los principales actores sociales, en pro de la conservación de los cinco ecosistemas presentes en la microcuenca.

## Registro de entrega de invitaciones para socialización de investigación



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES  
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

### REGISTRO DE ENTREGA DE INVITACIONES PARA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: MELISSA CORALÍA NAVARRETE QUELAL  
CARRERA: CIENCIAS AMBIENTALES Y ECODesarrollo  
FECHA: 11-05-2018

NOMBRE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA	FIRMA
Vanessa Castillo	1009505137	MDE-CARCHI	
Mónica Guerrero	0400953469	GAD Provincial del Cuzco	 
Vanessa Espinoza	040104923-4	GAD MUNICIPAL ESPETO	
STALIN ONOFRE	1708542939	FUNDACIÓN AYUDA EN ACCIÓN	
Anciano Jovera	04044206-2	O.E.E.E	
Román Cevallos	089400913	GADP J.C.	
Silvia Lora	3012457	J.P.J.J.C	 
Jessico Jorjacion	040158248-1	G.P.E. Goaltal	 

## Registro de asistencia a socialización de investigación



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES  
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

### LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: Melissa C. Navarrete Quelal

CARRERA: Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo

FECHA: 17 de mayo del 2018

NOMBRE ASISTENTE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA	FIRMA
Emgel Guzmán	0900695622	MAC	
Sandra Guzmán	1002920888	TPJ Canal	
Jelimer León	1002939455	TP El Guaital	
Yefferson Valerín	0401932321	ECORED	
Santiago Suenes	0400900239	Gualchán	
Brayan Taimal	040197160-1	Gualchán	Brayan Taimal
Veronica Quila	045008531-1	Gualchán	
Alejandra Muecos	100604942-4	Gualchán	
Shakira Ocles	040197300-3	Gualchán	
Carlos López	045008131-0	El Carmen	
Armando Trigo	040197748-6	Gualchán	
Patricio Ocles	040197292-2	Gualchán	
Nathalya Pascal	200477003-6	Gualchán	
Rosario Salcedo	0450192994	Gualchán	
Kevin Quiroz	100467147-3	Gualchán	
Boris Pozo	100477901-7	Gualchán	
William Pozo	10048212-8	Gualchán	
Kevin López	100478100-9	Gualchán	



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES  
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

LISTA DE ASISTENCIA A SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EXPOSITOR: Melissa C. Navarrete Quelal

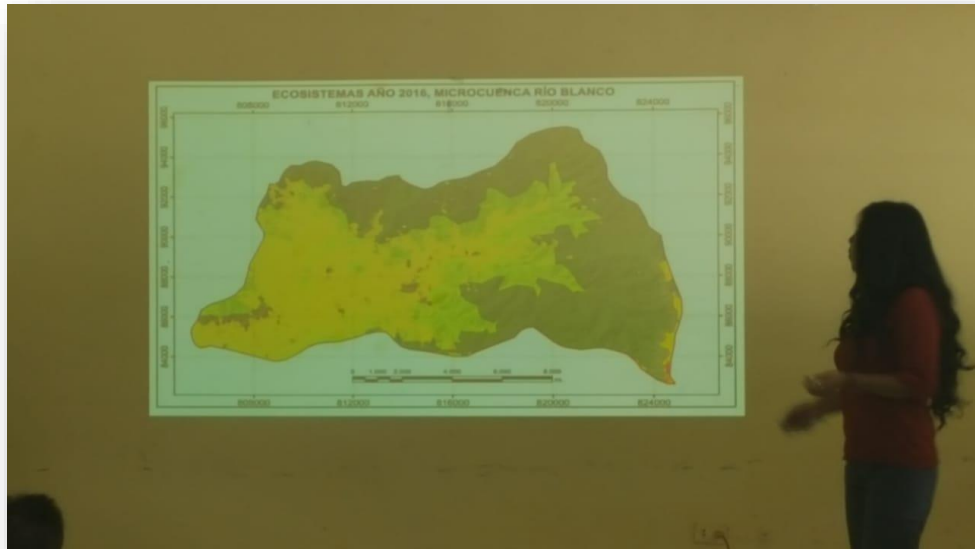
CARRERA: Ciencias Ambientales y Ecodesarrollo

FECHA: 17 de mayo del 2018

NOMBRE ASISTENTE	NÚMERO DE CÉDULA	INSTITUCION A LA QUE REPRESENTA	FIRMA
James Guerrero	040193278-1	Gualchán	
Edwin López	045008189-3	Gualchán	
Tanya Méndez	040147233-6	Gualchán	
Vivianel Chausi	040394204-7	Gualchán	
Elisa Taimel	040197174-2	Gualchán	
Juli Tapia	040197290-6	Gualchán	
Dayana Chavez	040197205-11	Gualchán	
Anderson Vázquez	100521180-8	Gualchán	
Samir Bastidas	040194286-11	Gualchán	
Tania Valencia	040153129-3	Gualchán	
Angela Rama	1721036679	Gualchán	
SHESEMA BENAVIDES	100233240-9	Gualchán	
Rosal Oury	100142149-2	Los Juncos	
Betty Pardo		La Primavera	
Jhoselyn Bastida	0450081922	El Caimen	
Meneses Rosa	040092753-1	Gualchán	
Andino Yessenia	040149296-2	UEEE	
Alejandro Guerrero	1002529350	Ayuda en Acción	



## Fotografías del proceso de socialización y taller participativo







## ANEXO 5. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DE LA SOCIALIZACIÓN

### Encuesta de socialización de la investigación



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES  
ÁREA DE VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

### PROCESO DE SOCIALIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

El siguiente cuestionario nos permitirá implementar mejoras constantes en los procesos de socialización de trabajos de investigación, por favor háganos llegar sus comentarios y sugerencias:

FECHA			
EXPOSITOR			
LUGAR	DENTRO PUCESI		FUERA PUCESI

**NOTA IMPORTANTE:** Por favor conteste las preguntas según la siguiente escala:

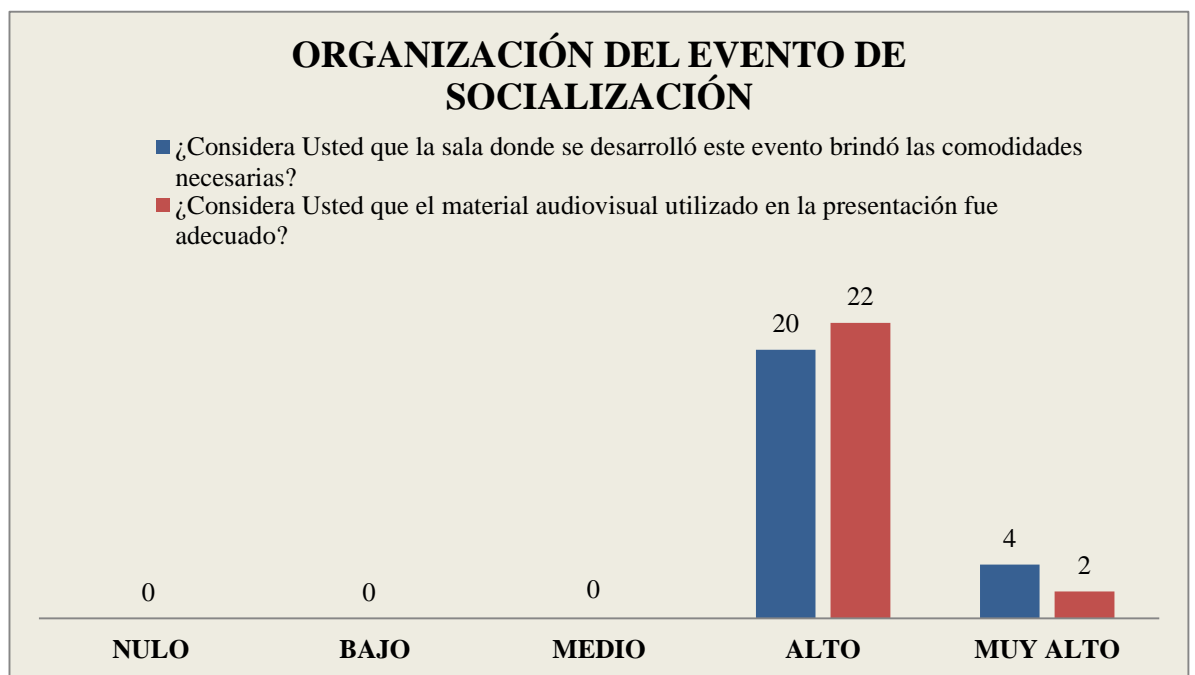
5. MUY ALTO / 4. ALTO / 3. MEDIO / 2. BAJO / 1. NULO

DETALLE DE VALORACIÓN	1	2	3	4	5
<b>ORGANIZACIÓN DEL EVENTO DE SOCIALIZACIÓN:</b>					
1. ¿Considera Usted que la sala donde se desarrolló este evento brindó las comodidades necesarias?					
2. ¿Considera Usted que el material audiovisual utilizado en la presentación fue adecuado?					
<b>EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR</b>					
3. ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?					
4. ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?					
5. ¿Considera Usted que el Expositor demostró facilidad de expresión?					
<b>MEDICIÓN DE IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN:</b>					
6. ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?					
7. ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?					
8. ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?					
9. ¿En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?					
<b>REALICE UN COMENTARIO O SUGERENCIA PARA LOS ORGANIZADORES DE ESTE EVENTO</b>					

MENCIONE USTED OTRAS PROBLEMÁTICAS QUE A SU PARECER PODRÍAN SER INVESTIGADAS Y QUE POSEAN IMPORTANCIA PARA ALGÚN ACTOR Y/O SECTOR DE NUESTRA COLECTIVIDAD

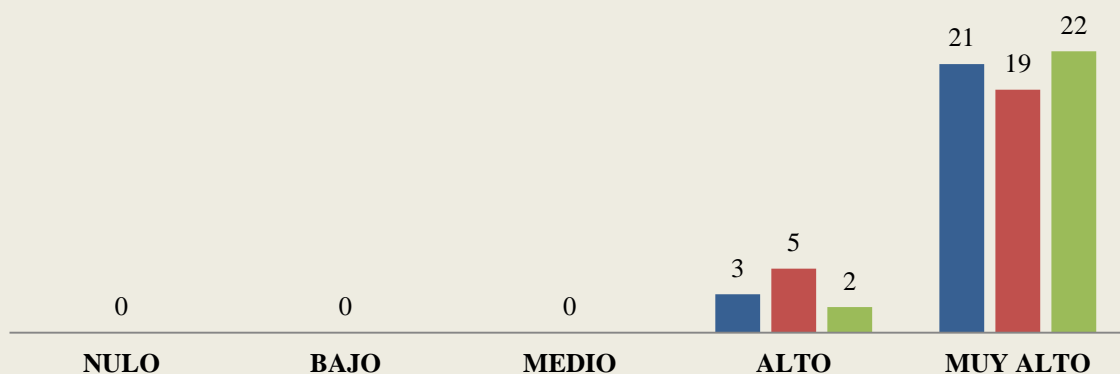
INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE EL ENCUESTADO	
---	--

### Resultados de las encuestas realizadas



## EJECUCIÓN DEL EVENTO POR PARTE DEL EXPOSITOR

- ¿Considera Usted que el expositor mostró dominio del tema?
- ¿Estima Usted que el manejo del auditorio por parte del expositor fue adecuado?



## MEDICIÓN DE IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Considera Usted que el tema investigado posee relevancia para algún actor y/o sector de la sociedad?
- ¿Considera Usted que esta investigación posee perspectivas para estudios complementarios posteriores?
- ¿Considera Usted que el tema investigado genera actualmente o a futuro un beneficio concreto para alguna organización, empresa pública o privada, comunidad o institución?
- En función de los objetivos planteados expuestos en la investigación, considera Usted que éstos se cumplieron?

