



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA**

**INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ESTUDIO MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO  
DEL SUELO PARA ESTABLECER MECANISMOS DE  
CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA BAÑOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

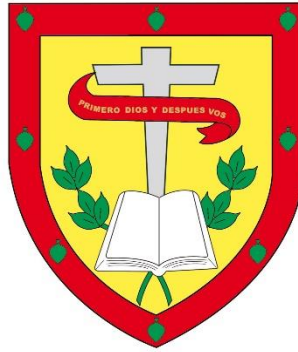
**AUTOR: HOLGER ANDRÉS PILLAGA BENAVIDEZ**

**DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS SOLANO PELÁEZ MSC.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA**

**INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ESTUDIO MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO DEL  
SUELO PARA ESTABLECER MECANISMOS DE CONSERVACIÓN  
EN LA PARROQUIA BAÑOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR: HOLGER ANDRÉS PILLAGA BENAVIDEZ**

**DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS SOLANO PELÁEZ MSC.**

**CUENCA - ECUADOR**


**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Holger Andrés Pillaga Benavidez** portador de la cédula de ciudadanía N.º **0302418736**. Declaro ser el autor de la obra: “**ESTUDIO MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO PARA ESTABLECER MECANISMOS DE CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA BAÑOS**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **20 de julio de 2022**

F: 

Holger Andrés Pillaga Benavidez

0302418736

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Holger Andrés Pillaga Benavidez, bajo mi supervisión.



Ing. José Luis Solano Peláez

**DIRECTOR**

## DEDICATORIA

A mi madre, quien con su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido llegar a culminar con uno de mis sueños, además de inculcar en mí, el ejemplo de esfuerzo, dedicación y valentía.

A mi padre Holger Darío Pillaga Cuesta, quien ha estado presente también en momentos de dificultad, y ha sido mi guía cuando el camino se complicaba.

A mis abuelos paternos y maternos, quienes me ayudaron a no temer a las adversidades; y que además inculcaron en mí, mediante el ejemplo valores que conllevan a la integridad personal.

Hago extensiva mi dedicatoria hacia el cielo; en donde están dos seres a quien siempre he admirado; Jilver Manuel Pillaga Cuesta y Darío Javier Pillaga Benavidez; con mucho cariño, para ustedes el resultado de mi esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome la paciencia y sabiduría necesaria para culminar con éxito, una de mis metas.

A mi madre, Saida Cecilia Benavidez Ortiz; por todo el esfuerzo, sacrificio y trabajo que ha hecho para hacer posible este logro; gracias, por ser la fuente de inspiración en mi vida, gracias por siempre decidir apoyarme, sin importar ningún tipo de adversidad, gracias por estar en los momentos fáciles, pero más aun en los difíciles; lo que me ha permitido mantenerme firme cuando quise darme por vencido.

A mi director de tesis, ya que, con su experiencia, conocimiento y motivación, me orientó en el desarrollo de este trabajo de investigación, lo que facilitó la culminación del mismo, dándole características de calidad.

## RESUMEN

Los recursos naturales son modificados por el Hombre, el suelo, no está exento de alteraciones, por ende, se efectuó un estudio en la parroquia Baños, perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay. En donde como objetivo principal, consta la generación de lineamientos de conservación para el mantenimiento de las áreas de bosque y vegetación protectora, mediante un estudio del cambio de uso del suelo y una variación multitemporal; para ello, se utilizó información brindada por el Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura tecnológica, y el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, correspondiente a los años: 1.990, 2.000, 2.008 y 2.015. Posteriormente se obtuvo la cobertura vegetal y su clasificación en función del uso; también se determinaron los conflictos existentes, en donde fue imprescindible la información del uso actual, en el que destacan por su ocupación: “Conservación y Protección” “Agropecuaria” y “Plantaciones forestales”, además del uso potencial, en el cual resultan representativos los suelos no adecuados para cultivos. Estos resultados dieron apertura a la determinación de que en el área de estudio el 76,45% no tiene conflictos en el uso del suelo, el 11,24% del territorio se expone a problemas de sobreutilización de alto impacto, el 7,70% tiene inconvenientes de sobreutilización de mediano impacto, seguidamente el 0,48%, consta con conflictos de uso relacionados a la sobreutilización de impacto bajo y finalmente el 1,29% del territorio está en situaciones de subutilización.

*Palabras clave:* Uso del suelo, estudio multitemporal, cambios de uso, conflictos de uso, lineamientos de conservación

## ABSTRACT

Humans alter natural resources, and the soil is not exempt from alterations; therefore, a study was conducted in the Parish of Baños, Cuenca canton, province of Azuay. The main objective was to create preservation guidelines for maintaining forest areas and protective vegetation through a study of land-use change and a multi-temporal variation. To this end, the information provided by the National Information System of Rural Lands and Technological Infrastructure and the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition was utilized, covering the years 1990, 2000, 2008, and 2015. Subsequently, the vegetation cover and its classification according to use were obtained. The existing conflicts were also determined, and the information on current use was indispensable; the following stand out due to their occupation: "Conservation and Protection," "Agricultural," and "Forest plantations," in addition to the potential use in which the soils not suitable for crops are representative. These results conclude that 76.45% of the study area has no land-use conflicts; 11.24% of the territory is exposed to high impact overuse problems, and 7.70% has medium impact overuse problems, followed by 0.48% with use conflicts related to low impact overuse. Finally, 1.29% of the territory is underutilized.

*Keywords:* land use, multitemporal study, changes in use, use conflicts, conservation guidelines.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	- 1 -
DEDICATORIA	- 2 -
AGRADECIMIENTOS	- 3 -
RESUMEN	- 4 -
ABSTRACT	- 5 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS	- 6 -
LISTA DE FIGURAS	- 8 -
LISTA DE MAPAS	- 9 -
LISTA DE TABLAS	- 10 -
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>- 11 -</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>- 11 -</b>
1.1 EL PROBLEMA	- 12 -
1.2 ANTECEDENTES	- 12 -
1.3 JUSTIFICACIÓN	- 12 -
1.4 OBJETIVOS	- 13 -
1.4.1 General	- 13 -
1.4.2 Específicos	- 13 -
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>- 14 -</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>- 14 -</b>
2.1 ESTUDIOS MULTITEMPORALES	- 14 -
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	- 14 -
2.3 CUBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO	- 14 -
2.3.1 <i>Uso actual, uso potencial y conflictos en el uso de suelo</i>	- 19 -
2.3.2 <i>Clasificación del recurso suelo con base a la capacidad de uso</i>	- 20 -
2.4 CUENCA HIDROGRÁFICA	- 22 -
2.5 ORDENAMIENTO TERRITORIAL	- 23 -
2.6 DIVISIÓN CON CARÁCTER POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DEL TERRITORIO	- 23 -
2.7 ASPECTOS BIOFÍSICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA	- 24 -
2.8 ÁREAS BAJO PROTECCIÓN	- 25 -
2.9 LINEAMIENTOS DE CONSERVACIÓN	- 26 -
2.9.1 <i>Marco legal de la Constitución de la república del Ecuador</i>	- 26 -
2.9.2 <i>Leyes Orgánicas</i>	- 27 -
2.9.3 <i>Códigos Orgánicos</i>	- 29 -
2.9.4 <i>Ordenanzas</i>	- 30 -
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>- 30 -</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>- 30 -</b>
3.1 ZONA DE ESTUDIO	- 30 -
3.2 DELIMITACIÓN DE LOS PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS DE LA PARROQUIA BAÑOS	- 31 -
3.2.1 <i>Área, perímetro, cotas y centroides</i>	- 31 -
3.2.2 <i>Altitud y geomorfología.</i>	- 31 -
3.2.3 <i>Pendientes</i>	- 32 -

3.2.4 Hidrografía	- 32 -
3.3 ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO	- 32 -
3.3.1 Recolección de datos	- 33 -
3.3.2 Procesamiento de datos y definición del sistema de clasificación o leyenda	- 33 -
3.3.3 Comparación de información	- 33 -
3.1 LINEAMIENTOS DE CONSERVACIÓN COMO APORTE PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS	- 34 -
3.1.1 Obtención de insumos	- 34 -
3.1.2 Procesamiento de información	- 34 -
3.1.3 Generación de lineamientos de conservación	- 35 -
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>- 35 -</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>- 35 -</b>
4.1 ÁREA, PERÍMETRO, COTAS Y CENTROIDES	- 35 -
4.2 ALTITUD Y GEOMORFOLOGÍA	- 35 -
4.3 PENDIENTES	- 36 -
4.4 HIDROGRAFÍA	- 37 -
4.5 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LEYENDA DE LA COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO PARA AÑO 1.990.	- 38 -
4.6 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LEYENDA DE LA COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO PARA EL AÑO 2.000	- 39 -
4.7 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LEYENDA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO PARA EL AÑO 2.008	- 41 -
4.8 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LEYENDA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO PARA EL 2.015	- 42 -
4.9 CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL Y EL USO DE SUELO ENTRE LOS AÑOS 1.990 Y 2.000,	- 44 -
4.9.1 Cobertura vegetal	- 44 -
4.9.2 Uso de suelo	- 46 -
4.10 CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO ENTRE LOS AÑOS 2.000 Y 2.008	- 49 -
4.10.1 Cobertura vegetal	- 49 -
4.10.2 Uso de suelo	- 51 -
4.11 CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO ENTRE LOS AÑOS 2.008 Y 2.015	- 54 -
4.11.1 Cobertura vegetal	- 54 -
4.11.2 Usos de suelo	- 56 -
	<b>- 57 -</b>
4.12 CAMBIO DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO ENTRE LOS AÑOS 2.000 Y 2.015	- 59 -
4.12.1 Cobertura vegetal	- 59 -
4.12.2 Uso de suelo	- 60 -
4.13 LINEAMIENTOS DE CONSERVACIÓN	- 63 -
4.13.1 Clases de uso de suelo de la parroquia Baños	- 63 -
4.13.2 Conflictos de uso del suelo de la parroquia Baños	- 65 -
4.13.3 Lineamientos de conservación	- 67 -
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>- 70 -</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>- 70 -</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>- 71 -</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b>	<b>- 71 -</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>- 73 -</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cambios en la cobertura vegetal entre los años 1990-2000 _____	- 45 -
Figura 2: Superficie de los usos de suelo de la parroquia Baños 1990-2000 _____	- 47 -
Figura 3: Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.000-2.008 _____	- 50 -
Figura 4: Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.000-2.008 _____	- 52 -
Figura 5: Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.008-2.015 _____	- 56 -
Figura 6: Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.008-2.015 _____	- 57 -
Figura 7: Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.000-2.015 _____	- 60 -
Figura 8: Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.000-2.015 _____	- 61 -
Figura 9: Clases de uso del suelo existentes en Baños _____	- 63 -
Figura 10: Conflictos de uso del suelo en Baños _____	- 67 -

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación de la parroquia Baños_____	- 30 -
Mapa 2: Bosques protegidos de la parroquia Baños_____	- 31 -
Mapa 3: Geomorfología de la parroquia Baños_____	- 36 -
Mapa 4: Pendientes de la parroquia Baños _____	- 37 -
Mapa 5: Hidrografía de la parroquia Baños_____	- 38 -
Mapa 6: Uso de suelo correspondiente al año 1.990 _____	- 39 -
Mapa 7: Uso de suelo correspondiente al año 2.000 _____	- 40 -
Mapa 8: Usos de suelo correspondiente al año 2.008 _____	- 42 -
Mapa 9: Uso de suelo correspondiente al año 2.015 _____	- 43 -
Mapa 10: Variación de la cobertura vegetal periodo 1.990-2.000_____	- 46 -
Mapa 11: Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.008_____	- 48 -
Mapa 12: Variación de la cobertura vegetal, periodo 2.000-2.008 _____	- 50 -
Mapa 13: Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.008_____	- 53 -
Mapa 14: Variación de la cobertura vegetal periodo 2.008-2.015_____	- 56 -
Mapa 15: Cambio de uso de suelo periodo 2.008-2.015_____	- 58 -
Mapa 16: Variación de la cobertura vegetal periodo 2.000-2.015_____	- 60 -
Mapa 17:Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.015 _____	- 62 -
Mapa 18: Clases de uso de suelo _____	- 64 -
Mapa 19: Conflictos de uso de suelo _____	- 67 -

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Leyenda temática de cobertura y uso de la Tierra _____	- 16 -
Tabla 2: Leyenda de cobertura vegetal y uso de suelo de la provincia del Azuay _____	- 19 -
Tabla 3: Aspectos que interactúan dentro de una cuenca hidrográfica _____	- 25 -
Tabla 4: Categorías de las áreas protegidas según la UICN _____	- 26 -
Tabla 5: Tratamientos urbanísticos para el suelo rural _____	- 27 -
Tabla 6: Altitudes de la parroquia Baños _____	- 32 -
Tabla 7: Clasificación de las pendientes _____	- 32 -
Tabla 8: Matriz de decisión para análisis de interacción _____	- 34 -
Tabla 9: Clasificación de cobertura y uso de suelo año 1.990 _____	- 38 -
Tabla 10: Superficie de los usos de suelo en el año 1.990 _____	- 39 -
Tabla 11: Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.000 _____	- 40 -
Tabla 12: Superficie de los usos de suelo en el año 2.000 _____	- 41 -
Tabla 13: Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.008 _____	- 41 -
Tabla 14: Superficie de los usos de suelo en el año 2.008 _____	- 42 -
Tabla 15: Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.015 _____	- 43 -
Tabla 16: Superficie de los usos de suelo en el año 2.015 _____	- 44 -
Tabla 17: Cobertura vegetal perteneciente a los años 1990 y 2000 _____	- 44 -
Tabla 18: Cambio de uso de suelo entre 1.990 y 2.000 _____	- 47 -
Tabla 19: Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.000 y 2.008 _____	- 49 -
Tabla 20: Cambio de uso de suelo entre 2.000 y 2.008 _____	- 51 -
Tabla 21: Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.008 y 2.015 _____	- 54 -
Tabla 22: Cambio del uso de suelo entre los años 2008 y 2015 _____	- 57 -
Tabla 23: Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.000 y 2.015 _____	- 59 -
Tabla 24: Cambio del uso de suelo entre los años 2.000 y 2.015 _____	- 61 -
Tabla 25: Conflictos de uso de suelo característicos de la parroquia Baños _____	- 65 -
Tabla 26: Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilizado de alta intensidad ____	- 68 -
Tabla 27: Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilización de mediano impacto-	68 -
Tabla 28: Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilización de bajo impacto ____	- 69 -
Tabla 29: Lineamientos de conservación para el conflicto subutilizado _____	- 70 -

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos inmemoriales, el comportamiento humano con respecto al uso y mantenimiento de los suelos no ha sido el mejor precisamente, por cuanto, ya sea de forma consciente o inconsciente su accionar ha comprometido las condiciones necesarias para el sostenimiento de los suelos. La degradación de las cuencas hidrográficas se constituye como uno de los problemas trascendentales de carácter ambiental en los últimos años (Segarra, 2016).

El ser humano en su relación con el entorno utiliza los recursos disponibles en los ecosistemas para cubrir sus necesidades de educación, alimentación y vivienda (Martinez, 1992). Circunstancias que posibilitan la explotación y sobreexplotación de los bienes y servicios ambientales, si el accionar es desmedido en los humanos, acarreará consecuencias como el desgaste del suelo.

Entre los principales motivos de la degradación del suelo está la densidad de la población, el sobrepastoreo, la deforestación con fines domésticos y económicos, cambio de uso del suelo, además del mal manejo en las políticas de incentivo para un turismo responsable (Cotler et al., 2007).

En América Latina las demandas sociales, políticas y económicas han ejercido influencia sobre los procesos de desarrollo, contribuyendo a un inadecuado manejo de las tierras en los métodos agrícolas; ocasionando deterioro en cuencas importantes y recursos que las conforman (Pla, 2006).

En el Ecuador últimamente, se ha visualizado variaciones en la cobertura vegetal, aspectos como el crecimiento rápido y desordenado de las zonas urbanas, además del incremento en la frontera agrícola; han ejercido una presión en el recurso suelo, hasta convertir tierras con potencial agrícola en suelos urbanos o rurales; además han generado un desplazamiento de las áreas agropecuarias hacia zonas montañosas (Pinos, 2016).

El GAD Parroquial Baños (2015), considera en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), al cambio de uso del suelo, a través de la expansión de la frontera agrícola; como la principal causa de la erosión del recurso en bosques y zonas de páramo. Por lo antes descrito, resulta importante establecer lineamientos orientados al mantenimiento de los suelos, que son de gran importancia en una zona geográfica, la preservación entonces, se debe enfocar en la correcta administración de los recursos de carácter natural, para de esa manera, mitigar la degradación de las zonas de bosque y páramo de la parroquia Baños. Con el propósito de preservar las áreas protegidas, tales como el bosque protector Quimsacocha, Sunsún-Yanasacha y El Chorro; que forma parte de la Reserva de la Biosfera conocida como Macizo del Cajas; se planteó de forma oportuna lineamientos de conservación, establecidos en función de los resultados del estudio de la situación, referente al cambio de uso de suelo, que se da en la Parroquia.

## **1.1 El problema**

Es relevante la investigación en los cambios de uso del suelo en las parroquias, para estimar el detrimento de los recursos de la zona, la parroquia Baños muestra inconvenientes en su entorno biofísico, ya que el progreso de la frontera agrícola en páramos y bosques alto andinos, provoca la erosión del suelo (GAD Parroquial Baños, 2015).

Los territorios están sujetos a variaciones, lo que ocasiona impactos o alteraciones en el medio ambiente; al respecto Cordero (2013) afirma que el incremento en la frontera agrícola y pecuaria y el desarrollo de actividades antrópicas, provocan una destrucción en ecosistemas frágiles, por lo tanto es importante conocer el impacto ambiental provocado por el cambio de uso del suelo en la parroquia Baños, ya que los indicadores de ese fenómeno ambiental, permite generar lineamientos con propósitos de conservación de determinadas zonas representativas del lugar por su alto valor ecosistémico, como son: Quimsacocha, Sunsún-Yanasacha y El Chorro; toda vez que, la sostenibilidad de las áreas protegidas y sus recursos están cada vez más en riesgo.

## **1.2 Antecedentes**

Según MAE y MAGAP (2015); que actualmente llevan el nombre de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y Ministerio de Agricultura y Ganadería, respectivamente; en nuestro país el “Buen Vivir” es amparado, ya que la Carta Magna del Ecuador, correspondiente al año 2008, juzga a la planificación como un soporte técnico que favorece a la toma de decisiones y a la creación de planes y proyectos, orientados al progreso y ordenamiento del territorio (Art. 3). En tal sentido y a través del Gobierno Autónomo Descentralizado, mediante el (PDOT) de Baños, se han expuesto estudios sobre el cambio de uso del suelo, en donde exteriorizan que los principales usos de la zona son: agrícola, pecuario, conservación y protección etc.

Asanza y Barahona (2015) expresan que sobre la cuenca alta del río Yanuncay; sobre la cual se asienta Baños, se da un uso intensivo del suelo en zonas de páramo, producto del pastoreo extensivo, quema de pajonal, corte de bosques nativos y extensión de la frontera agrícola; lo que de manera directa afecta a la provisión de servicios ambientales.

De igual manera en la subcuenca del río Tarqui sobre la cual también se encuentra Baños Pesántez y Suárez (2020) obtienen como resultado de su investigación, que el principal problema a lo largo de la subcuenca; es la degradación de zonas de alta importancia ambiental, provocando su disfuncionalidad, todo esto, como derivación del cambio de uso del suelo.

## **1.3 Justificación**

Existen estudios que argumentan la presencia de efectos negativos en los bosques a nivel mundial como consecuencia de su sobreexplotación proveniente de actividades económicas; lo que ha provocado una disminución de grandes cantidades de masas vegetales y a su vez han dado lugar al calentamiento global, reducción de la calidad del aire, entre otros efectos negativos (Lomas, 2016). Conscientes que, al alterarse los recursos ambientales por el mal uso de los suelos, los

humanos son afectados, de esta forma se dimensiona el problema como serio, pero si existen propuestas que se encaminan al sostenimiento y preservación de los recursos de naturales, bien podríamos sanear o mitigar los niveles de degradación. La parroquia Baños en aspectos relacionados al recurso suelo; la desertización de árboles, el esparcimiento de la frontera agrícola, han ocasionado grandes daños a los ecosistemas naturales generando consecuencias como la erosión del suelo de áreas sensibles de la parroquia (GAD Parroquial Baños, 2015). Además, existen otras actividades negativas como la de la práctica de deportes extremos, las actividades mineras que de una u otra forma generan un impacto ambiental en la zona. Los procesos de conservación deben considerar previamente el comportamiento del territorio, de manera integral; motivo por el cual se busca mediante el presente trabajo una alternativa que contribuya al manejo del ecosistema de la parroquia Baños. Este proyecto busca caracterizar la parroquia para la formulación de estrategias de conservación sustentables orientadas a proteger los bosques y páramos presentes, tomando en cuenta que la factibilidad del desarrollo de este estudio se ve respaldado por la evidente necesidad de reconocer las causas y sobre todo el nivel de deterioro que provocan estas modificaciones; para de esa manera aportar sobre aspectos sociales, ambientales y económicos de la zona.

#### **1.4 Objetivos**

##### **1.4.1 General**

- Generar lineamientos de conservación para el mantenimiento de las Áreas de Bosque y Vegetación Protectora de la parroquia Baños, mediante un análisis del cambio del uso del suelo y una evaluación multitemporal

##### **1.4.2 Específicos**

- Delimitar los parámetros morfométricos de la parroquia Baños utilizando sistemas de información geográfica.
- Analizar a partir de criterios multitemporales el impacto del uso de suelo en la parroquia Baños.
- Generar lineamientos para la conservación de los bosques de forma que pueda ser un aporte hacia la conservación de las Áreas Protegidas.

## **CAPÍTULO II**

### **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1 Estudios multitemporales**

Chuvienco (citado así en Veloza, 2017) considera que los estudios multitemporales son una serie de análisis de carácter espacial, hechos a partir de una comparación de coberturas ilustradas con el apoyo de fotografías aéreas, satelitales o mapas de una zona determinada, todo esto en periodos diferentes de tiempo; menciona también que los estudios multitemporales, son utilizados para monitorear los cambios y variaciones existentes en el ambiente, producto de la evolución natural o por consecuencias de la actividad humana.

Para González y Romero (2013) el estudio multitemporal, es un análisis biofísico del territorio, en especial de los cambios que se dan en la cobertura y los usos de suelo, a través del tiempo y en un espacio determinado, lo que brinda la posibilidad de conocer diferentes escenarios de la situación, y por ende saber cuál es la presión que se ha ejercido sobre los ecosistemas.

#### **2.2 Sistemas de información geográfica**

Denominados como (SIG), son instrumentos que han provocado un avance en los temas de análisis geográficos, resultan útiles en varios ámbitos, clasificándose por lo tanto en función de sus actividades en dos grandes grupos como: la gestión y descripción del territorio, además del ordenamiento y planificación del mismo (Zavala, 2016).

Los (SIG), integran diferentes fuentes que se complementan, tal es el caso de las imágenes satelitales y las bases de datos, posteriormente tiene la capacidad de procesar información y almacenarla, convirtiéndose en potenciales herramientas para el análisis espacial; como consecuencia de sus atributos contribuyen a la producción de mapas brindando información importante para el análisis territorial (Fernández et al., 2011).

#### **2.3 Cubertura vegetal y uso de suelo**

La cubierta vegetal hace mención a todos aquellos objetos localizados en la superficie de la Tierra y tienen un origen natural o a su vez pueden ser creados por el hombre; la cobertura de origen natural está representado por ríos, lagos, glaciares, bosques y más; en tanto que los de creación antrópica se puede nombrar a carreteras, ciudades, presas y otros. El clima, orografía, prototipo de suelo, tipo de vegetación y disponibilidad de agua; son los factores biofísicos determinantes de la cobertura vegetal (López, 2006).

El uso de suelo se da a partir de los asentamientos humanos sobre la cobertura, en donde además se desarrollan actividades de producción para de esa manera cubrir las exigencias de la sociedad; los cultivos, las ciudades y represas; son una claro ejemplo del uso que se le da al recurso (Falcón, 2014).

Pineda (2011) afirma que el hombre ha dado durante su evolución varios usos al suelo a tal punto de transformarlo y degradarlo; en las primeras sociedades el hombre actuaba como un ser netamente agrícola, aspecto que en la actualidad ha cambiado, ya que el ser humano en el presente, con el impulso científico y tecnológico, ha perturbado el lugar donde habita, actuando de una manera más dominante.

Por su parte el MAE y MAGAP (2015), hablan sobre la cobertura y uso de la Tierra y mencionan que ambos elementos en la práctica son considerados y entendidos de igual manera, no obstante, aclaran que la cobertura de la tierra incluye los componentes físicos que se sitúan sobre la superficie Terrestre y el término uso de la Tierra abarca todas las acciones y diligencias desempeñadas por el hombre y que guardan relación con las funciones económicas.

En el Ecuador la Secretaría Técnica denominada Planifica Ecuador, es la encargada de la generación de una propuesta, en donde consten los lineamientos, criterios y metodologías referentes a la organización y regulación del territorio a nivel nacional; lo que facilita la articulación del Plan Nacional de Desarrollo, con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (Secretaría Técnica Planifica Ecuador [STPE], 2020).

SENPLADES et al (2011) actualmente conocido como Secretaría Técnica Planifica Ecuador en el proyecto “Gestión de geoinformación en las áreas de influencia de los proyectos estratégicos nacionales”, en el que por cierto se encuentra Quimsacocha, clasifica las unidades de cubierta vegetal y uso del suelo, quedando establecidas como lo ilustra la (Tabla 1).

Según la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca en alianza con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuenca ETAPA y GAD Municipal de Cuenca (2018) afirman que Quimsacocha es una zona representativa de la parroquia Baños, ya que consta con ecosistemas de altura con una biodiversidad amplia, lo que da apertura a la provisión de servicios ambientales, no solo para la Parroquia, sino también beneficia a gran parte del cantón Cuenca.

**Tabla 1:** Leyenda temática de cobertura y uso de la Tierra

Cobertura y uso de la tierra		
Cobertura		Uso
Nivel I	Nivel II	
Bosque (Tierra forestal)	Bosque nativo	Conservación y protección
	Bosque nativo poco intervenido	
	Bosque nativo muy intervenido	
	Bosque secundario	
	Bosque nativo sobre tepuis	
	Guadual	
	Moretal	Forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Plantación forestal (bosque plantado)	
	Vegetación arbustiva	Conservación y protección
	Vegetación arbustiva sobre tepuis	
	Vegetación herbácea	
Páramo		
Área agropecuaria	Cultivo anual	Agrícola
	Cultivo semipermanente	
	Cultivo permanente	
	Tierra en transición	Tierras en descanso
	Pasto cultivado	Pecuario
Asociación	Bosque muy intervenido - Cultivo	Protección-agrícola
	Bosque muy intervenido - Pasto cultivado	Protección-pecuario
	Cultivo - Bosque muy intervenido	Agrícola-protección
	Cultivo - Pasto cultivado	Agropecuaria
	Pasto cultivado - Bosque poco intervenido	Pecuario-protección
	Pasto cultivado - Bosque muy intervenido	Pecuario-protección
	Bosque poco intervenido - Pasto cultivado	Protección-pecuario
	Pasto cultivado con árboles dispersos	Pecuario-forestal
	Pasto cultivado -Cultivo	Agropecuaria
	Pasto cultivado - Bosque secundario	Pecuario-protección
	Bosque secundario - Pasto cultivado	Protección-pecuario
	Pasto cultivado - Vegetación arbustiva	Pecuario-protección
	Pasto cultivado - Vegetación herbácea	Pecuario-protección
	Páramo - Vegetación arbustiva	Conservación y protección
Vegetación arbustiva - Páramo	Conservación y protección	
Vegetación arbustiva - Pasto cultivado	Protección-pecuario	
Cuerpo de agua	Natural	Agua
	Artificial	
Zona antrópica	Zona de extensión urbana	Antrópico
	Infraestructura	
Erial (Otra área)	Sin cobertura vegetal	Tierra improductiva
	Glaciar	
Sin información		Nubes

**Fuente:** (SENPLADES et al., 2011).

El conocimiento de las características de cada una de las unidades de cobertura vegetal es prescindible para tener una idea clara de las condiciones que estas poseen; es por eso que se presenta las siguientes definiciones según lo planteado por el MAE y MAGAP (2015).

**Bosque nativo:** Son todos los bosques de origen natural, presenta características boscosas, es importante aclarar que, plantaciones forestales y especies exóticas son excluidas de esta categoría; la intervención del hombre sobre estos ecosistemas es menor al 5%.

**Plantación forestal:** Es un bosque plantado, por lo tanto, hay intervención antrópica; incluye varias especies; es decir con especies nativas y endémicas; a tal punto de formar una masa arbórea determinada.

**Vegetación arbustiva:** Formación de características vegetales con presencia de plantas leñosas, en varias ocasiones las ramificaciones se pueden evidenciar desde el tronco; sin embargo, no siempre esta estructura está bien determinada; alcanzan los cinco metros de altura y su tallo presenta un grosor de quince centímetros.

**Vegetación herbácea:** Formación vegetal con abundante presencia de especies gramíneas en combinación con arbustos; a esta categoría pertenecen las plantas que no tienen una consistencia de madera.

**Páramo:** Ecosistema con predominancia de pajonales, lo que le convierte en un ecosistema altoandino, aquí, existe una variedad de especies como: almohadillas, arbustos pequeños de hojas cariáceas mezcladas con diminutas manchas de bosques o arbustos.

**Cultivo anual:** Son todos los espacios destinados a cultivos, con un ciclo repetitivo, lo que quiere decir que se pueden realizar cosechas más de una vez al año, por tal motivo se les conoce también como cíclicos.

**Pasto cultivado:** Vegetación de características herbáceas, con presencia abundante de gramíneas introducidas, que son usadas para actividades pecuarias y que son conservadas mediante labores de cultivo y manejo

**Cuerpo de agua:** Zonas que, de manera específica, están cubiertas por agua en circulación o en reposo, pueden ser de origen natural, así como también artificial; están por encima de la superficie terrenal a lo largo o solo por un periodo del año.

**Infraestructura:** Cobertura que pertenece a zonas antrópicas; hace referencia a todas las construcciones realizadas por el hombre y que su función es generar un servicio o satisfacer algún tipo de necesidades.

**Sin cobertura vegetal:** Pertenece a la categoría erial; pues estas carecen de vegetación ya que sus características edáficas, de clima, topográficas o antrópicas; estas áreas no sirven para procesos agropecuarios.

**Asociación:** Son el resultado de la unión de dos vegetaciones dominantes, que no pueden categorizarse de manera independiente ya que presentan características entremezcladas, por el mismo hecho de estar asociadas.

**Cultivo pasto-bosque:** hace mención a un bosque que previamente ha sido intervenido de manera escasa, por su parte, el pasto cultivado es el que predomina y hay presencia también de remanentes de bosque.

Posteriormente a través de un convenio interinstitucional, se destina inversiones para la creación del proyecto “Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental” con el propósito de mejorar los aspectos de desarrollo; el proyecto realizado entre las entidades, contribuye con varias cuestiones positivas como por ejemplo: aporta con la mejora de la producción en los actividades agropecuarios, a través del diagnóstico y la información geoespacial de cobertura y uso de la tierra; ayuda también a saber, cuál es el estado actual de la cobertura, lo que facilita el monitoreo de los impactos ambientales, la información solidificada e integrada de las instituciones provoca una coordinación, lo cual beneficia el estudio de los cambios del uso de la Tierra y silvicultura y por último, genera información que es pilar consolidado en el seguimiento a los cambios de cobertura y uso de la Tierra (SENPLADES et al., 2015).

En la leyenda del “Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del Ecuador Continental” existe la presencia de cuatro niveles, en el primer nivel que es considerado como general ya que abarca a los demás niveles están: “bosque”, “áreas agropecuarias”, “vegetación herbácea y arbustiva”, “zona antrópica”, “cuerpos de agua” y “otras tierras”; en el nivel dos se encuentran “bosque nativo”, “plantación forestal”, “vegetación arbustiva”, “páramo”, “vegetación Herbácea”, “cultivo anual”, “cultivo permanente”, “cultivo semipermanente”, “otras tierras agropecuarias”, “pastizales”, “mosaico agropecuario”; en cuanto al nivel III se ubican: “cereales”, “leguminosas”, “raíces” y “Túberculos”, “hortalizas”, “industrias”, “frutas”, “tierras en transición”, “pasto cultivado” y “misceláneos” y por último el nivel IV incluye a: “maíz”, “café”, “cacao”, “arroz”, “trigo”, “granos andinos”, “papa”, “banano,” “plátano”, “caña de azúcar”, “palma aceitera”, “tierra agrícola sin cultivos” y “barbecho”. Del nivel III y IV se aclara que son estrictamente para tierras agropecuarias (SENPLADES et al., 2015)

En el trabajo realizado por Tenesaca et al (2017) denominado “Generación del mapa de cobertura y uso del suelo de la provincia del Azuay, a escala 1:5.000” en donde con base a las ortofotografías del año 2010, realizadas mediante el proyecto “SIGTIERRAS” del (MAGAP). genera la clasificación acorde a las características e información presente en la provincia, tomando en cuenta, los niveles I, II, Y III (Tabla 2).

**Tabla 2:** Leyenda de cobertura vegetal y uso de suelo de la provincia del Azuay

Tipos de uso y clasificación del suelo			
Cód.	Nivel I	Nivel II	Nivel III
1	Bosque	Bosque nativo	Bosque nativo
		Plantación forestal	Plantación forestal de eucalipto
			Plantación forestal de pino
			Plantación forestal de eucalipto / pino
			Asociación forestal
Plantación talada			
2	Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva (chaparro)	Vegetación arbustiva (chaparro)
		Vegetación herbácea	Vegetación herbácea
		Páramo	Pajonal Almohadilla o humedal
3	Tierra agropecuaria	Cultivos	Suelo cultivado Suelo arado
		Pastizales	Pasto con manejo
			Pasto degradado
4	Agua	Cuerpos de agua	Lago o laguna
			Reservorio
			Embalse
		Cursos de agua	Ríos
			Quebradas
			Canal de riego
Vegetación lacustre	Totora		
	Lechuguín		
5	Erial	Afloramiento rocoso	Afloramiento rocoso
		Áreas sin cobertura vegetal	Suelos erosionados
			Suelos descubiertos
6	Zona antrópica	Área poblada	Área poblada
		Vías	Vías
		Infraestructura	Senderos Estructuras diversas
7	Otras coberturas	Área quemada	Área quemada
8	Sin información	Cubierta humo	Cubierta humo
		Nubes	Nubes
		Sombra	Sombra
		Sin Información	Sin Información

**Fuente:** (Tenesaca et al., 2017).

### 2.3.1 Uso actual, uso potencial y conflictos en el uso de suelo

El uso actual del recurso suelo, tiene su origen en la interacción del hombre con el entorno, para de esa manera satisfacer sus necesidades; factores como el clima, pendiente y el uso dado al

suelo hacen que las acciones antropogénicas sean dables, originando en muchos casos, un mosaico de usos (Moreno et al., 2005).

En cambio, el uso potencial, o conocido también como aptitud del suelo, es la adaptabilidad de un tipo de tierras para otorgarle un uso específico, como por ejemplo agrícola, forestal o pecuario; dependiendo de las condiciones ambientales y físicas de la zona (Maldonado, 2016).

La diferencia entre estos dos tipos de usos; genera situaciones conflictivas relacionadas con la subutilización y la sobreutilización del recurso; la primera involucra los procesos en donde el uso actual dado al suelo no aprovecha al máximo la potencialidad del recurso; mientras que la sobreutilización se da cuando los requerimientos del uso actual, son de mayor magnitud en relación a la oferta productiva del suelo (Cartaya et al., 2018).

En cuanto a los conflictos de uso del suelo Cruz (2014) categoriza en: sin conflicto, subutilizado y sobreutilizado; subcategorizándose el conflicto sobreutilizado en sobreutilizado de baja intensidad (sobreutilizado b) que hace mención a las áreas en donde el uso actual es mayor a la capacidad que brinda el uso potencial, ocasionando una mínima degradación; así también es preciso mencionar a la subcategoría sobreutilizado de mediana intensidad (Sobreutilizado m) que hace referencia a la degradación media causada en el suelo por darle un uso que no es el adecuado y que sobrepasa la aptitud del recurso y finalmente se encuentra la subcategoría sobreutilizado con alta intensidad (Sobreutilizado a) que se evidencia cuando el impacto o la degradación del suelo es intensa.

### **2.3.2 Clasificación del recurso suelo con base a la capacidad de uso**

Según el Sistema Americano, perteneciente a la USDA-LCC y desarrollado por Klugebield y Montgomery, la aptitud de uso del suelo está determinada por el grado de limitaciones en cuanto a la utilización del recurso y se representa mediante nomenclatura romana, que va desde el símbolo I hasta el VIII, cada uno indica la aptitud del suelo para efectuar una determinada actividad (CLIRSEN et al., 2011).

#### ***a. Clase I Suelos con muy ligeras limitaciones para cultivos y otros usos***

En esta clase están presentes los suelos con aptitud para los procesos pecuarios, agrícolas o forestales, debido a que carece de limitaciones o éstas son ligeras; poseen pendientes que no sobrepasan el 2% de inclinación, no reflejan erosión y en cuanto a la profundidad mantienen la adecuada, para realizar trabajos, la pedregosidad tampoco restringe el ingreso de maquinarias, su toxicidad nula y su fertilidad alta, favorecen las actividades y los usos arables (CLIRSEN et al., 2011)

#### ***b. Clase II Suelos con algunas limitaciones para cultivos y otros usos***

Mantiene características similares a la clase I, pero las limitaciones pasan a tener un carácter leve; por ende, los suelos que están inmersos en ésta, también son aptos para procesos agropecuarios o forestales, siempre y cuando se realicen mediante prácticas más cuidadosas; en torno a sus características, sus pendientes tienen porcentajes de inclinación menores al 5%, no

tiene evidencia de erosión o en ocasiones es ligera; de profundidad moderada y el ingreso de maquinaria no se ve afectada ya que es de poca profundidad y escasa pedregosidad; la salinidad que poseen está entre ligera y nula (CLIRSEN et al., 2011)

**c. Clase III Suelos con severas limitaciones para cultivos y otros usos**

Esta clase a pesar de tener ligeras limitaciones debe ir acompañado de la aplicación de técnicas y prácticas de manejo para los recursos suelo y agua; lo que limita el cultivo de siembras anuales ; con respecto a sus características, pues las pendientes no superan el 12% de inclinación, la presencia de erosión es variable, ya que pueden presentar o carecer de la misma, son de poca pedregosidad y de profundidad también variable, oscilando entre poca y considerable; la fertilidad puede ser baja, media o alta, así como también su toxicidad es media, ligera o no existe (CLIRSEN et al., 2011)

**d. Clase IV Suelos con muy severas limitaciones para cultivos y otros usos**

El uso de maquinaria depende de un tratamiento especial en esta clase, el cultivo es permitido únicamente si va de la mano con técnicas de conservación; las limitaciones que presenta son moderadas, sus pendientes son menores al 25%, la erosión puede tener un carácter ligero o moderado, son poco profundos a profundos y su pedregosidad es nula o poca; de la salinidad y toxicidad se puede decir que incluye a suelos que oscilan entre salinos y no salinos de igual manera pueden ser tóxicos o no tóxicos (Cruz, 2014).

**e. Clase V Suelos aptos para pastos o bosques**

Los cultivos anuales, permanentes y semipermanentes son restringidos, ya que esta clase presenta limitaciones fuertes a muy fuertes, están entre las pendientes de carácter planas y suaves; es decir no sobrepasan el 12% de inclinación, son suelos con profundidad poca, y con profundidad considerable; en lo referente a la textura y drenaje presentan variabilidad al igual que la fertilidad y la toxicidad, (Cruz, 2014).

**f. Clase VI Suelos con limitaciones ligeras para pastos y bosques**

Los suelos de esta clase son aptos para uso forestal y de manera ocasional para cultivos permanentes y pastos; las pendientes que posee oscilan entre 25 y 40% en cuanto a inclinación, con presencia de profundidad y moderada profundidad, la pedregosidad es escasa, la salinidad y la toxicidad son aspectos que presentan un carácter muy variable igual que la inundación, están en zonas muy secas, húmedas, muy húmedas e hiperhúmedas (Cruz, 2014). Páramo, bosque nativo y vegetación arbustiva; son coberturas que pertenecen a esta zona

**g. Clase VII Suelos con severas limitaciones para pastos y bosques**

Clase, con suelo aptos para el uso forestal orientado a la conservación; la pendiente es un factor altamente limitante ya que en ocasiones alcanza el 70% de inclinación, la abundancia de piedras es variable, pues esta puede ser desde poco profunda a profunda; la salinidad, toxicidad,

periodos de inundación son versátiles; y están presentes en temperaturas cálidas, templadas y frías; (Cruz, 2014).

#### **h. Clase VIII Tierras con muy severas limitaciones para cualquier uso**

Las más severas limitaciones, se encuentran en esta clase por lo que los suelos pertenecientes a ésta son netamente para fines de conservación y protección; las pendientes son altamente variables, son suelos superficiales o también poco profundos y la pedregosidad a pesar de ser variable limita ampliamente cualquier tipo de actividad agropecuaria; la vegetación arbustiva, páramo y bosques nativos; son representativos de estas zonas (Cruz, 2014).

### **2.4 Cuenca hidrográfica**

Es una superficie natural bien definida por su relieve, en su interior fluye agua proveniente de la precipitación; los límites de una cuenca hidrográfica se encuentran en las altas zonas y se les conoce también como divisoria de aguas (Rodríguez, 2006).

Vásconez et al (2019) consideran que es una unidad de planificación de los recursos hídricos; ésta se encuentra conformada por otras cuencas hidrográficas de tamaño menor, a las cuales se conoce como subcuencas y microcuencas; la clasificación resulta útil al momento de gestionar el recurso hídrico, ya que es precisamente en estas zonas geográficas en donde están los llamados ríos tributarios de la cuenca principal. Las funciones primordiales de las cuencas hidrográficas tienen un carácter ambiental, ecológico, hidrológico y socioambiental.

La cuenca hidrográfica como unidad de planificación, surge en la década de los setenta que es cuando aparece la preocupación por los eventos negativos hacia el medio ambiente y no se puede dejar de lado el surgimiento del concepto de sostenibilidad en la década posterior que también tuvo influencia directa; es a partir de este momento en donde se consideró entonces que los recursos del medio ambiente, deben ser gobernados de manera integral y no por separado; es importante también mencionar que una cuenca hidrográfica y sus respectivas subclasificaciones son de gran importancia para la gestión y no puede pasarse por alto que otros tipos de divisiones tales como históricas, nacionales o político-administrativas desconozcan o rechacen la realidad natural y física de las cuencas hidrográficas (Rodríguez, 2006).

Sin embargo la consideración de una cuenca hidrográfica como unidad de planificación, ya se veía limitada, debido a que Abellán (1999), menciona pues lo importancia de analizar y comprender como está dividido el territorio, ya que al momento de estudiar el medio ambiente, algunos aspectos reflejan controversias, esto debido a que el territorio naturalmente está bien delimitado; sin embargo, se ha visto conveniente administrarlo de manera político-administrativa, ya que el crecimiento demográfico, migración, urbanismos acelerados, entre otros; obligan a organizarlo de esa manera.

## **2.5 Ordenamiento territorial**

El término ordenamiento territorial se ha considerado por expertos como un término polisémico y ha sido empleado en varias facetas e incluso de manera inequívoca; por ello resulta importante aproximarse al término para poder delimitarlo (Sanabria, 2014).

Fabo (1983) estima que es un instrumento utilizado por los pobladores de un territorio para enfrentar la anarquía del desarrollo económico; estableciendo variables sociales, económicas y espaciales; que impulsen la optimización de la ubicación de las actividades desarrolladas sobre un territorio.

Hildenbrand (1997) cree que es parte de las políticas públicas, en casi todos los países industrializados y sostiene además de manera clara que el ordenamiento territorial planifica y dirige a los aspectos y elementos físicos que están sobre el territorio.

Gómez (2013) entiende al Ordenamiento Territorial como una disciplina técnica, incorporada en los procesos de la gestión ambiental para poder inspeccionar y regular las actividades humanas, además considera que es una metodología para planificar el desarrollo integral; es decir en aspectos sociales, económicos y ambientales.

## **2.6 División con carácter político-administrativa del territorio**

En el Ecuador la naturaleza posee derechos; debido a que la Constitución de La República del Ecuador, Art. 10 (2008), dice que todos los individuos, pueblos y nacionalidades además de los colectivos; gozaran de derechos y que estos están garantizados por la Carta Magna y detalla también que, la naturaleza no está exenta de estos.

De manera puntual la naturaleza; espacio en donde se desarrolla la vida, tiene derecho a ser respetada de manera íntegra; incluyendo su existencia, sostenimiento y restauración de funciones esenciales para toda clase de vida (Constitución de La República del Ecuador, Art. 71, (2008) .

Con base a esto es preciso mencionar a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, Art. 3 (2016) debido a que, establece entre sus fines la orientación de todas las políticas públicas que mantengan relación con el ordenamiento del territorio, desarrollo de las urbes, vivienda adecuada y la promoción de uso eficiente del suelo urbano y rural .

De igual modo, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Art. 1 (2019), precisa que, con propósitos de asegurar la autonomía con carácter político, administrativo y financiero de los gobiernos autónomos descentralizados (GAD's), se responsabiliza del establecimiento claro y detallado en aspectos de la organización política y administrativa del Estado; incluyendo además un modelo de descentralización mediante el sistema de competencias a nivel nacional.

De acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, Art. 4 (2019), los fines otorgados a todos los GAD's, son: la recuperación y cuidado de la naturaleza

para mantener un ambiente sostenible y sustentable. Además, en el Artículo 65, literal d, especifica que es responsabilidad de los GAD´s Parroquiales el incentivo y aplicación de acciones productivas de carácter comunitario con propósitos de preservar la biodiversidad y el medio ambiente.

Los Planes de Uso y Gestión del Suelo, conocido por sus siglas como PUGS; son instrumentos que también están orientados al ordenamiento territorial; pues estos mediante la complementación con el PDOT, hacen factible la regulación y gestión del recurso suelo, además de su ocupación y transformación (Asociación de Municipalidades Ecuatorianas, 2016)

Los PUGS deben ser elaborados por los GAD municipales y metropolitanos ya que está bajo su jurisdicción la regulación, control y utilización del suelo urbano y rural del cantón; no obstante, la creación de mancomunidades también es posible, acción que también debe ser liderada por los GAD's mencionados (AME, 2016).

## **2.7 Aspectos biofísicos de una cuenca hidrográfica**

Morales (1996) considera que el analizar las características de una cuenca hidrográfica beneficia los procesos de planificación e instauración de proyectos que garanticen el correcto usufructo de los recursos, ligado al desarrollo sostenible. Básicamente lo que se busca con un diagnóstico es encontrar o determinar cuáles son las potencialidades, problemas a más de sus causas y efectos; considerando que todas estas se encuentran relacionadas con las diligencias que se ejecutan en una cuenca.

Miranda y Pereira (2016) hacen referencia a la interacción que se da entre los componentes de una cuenca hidrográfica, en donde se considera aspectos biofísicos y aspectos socioeconómicos, cada uno contiene un determinado parámetro relevante. En la (Tabla. 3) se ilustra los componentes con respectivo parámetro.

**Tabla 3:** Aspectos que interactúan dentro de una cuenca hidrográfica

Aspectos biofísicos	
Localización	Límites, latitud y longitud, comunidades
Fisiografía y relieve	Cordilleras, elevaciones, paisajes.
Morfometría	Superficies (ha), elevaciones (msnm), pendiente (%), longitud de los cursos de agua, perfiles de los causes principales, pendiente de los ríos principales, red de drenaje.
Geología	Origen, procesos formación o cambios en el suelo
Suelos	Clasificación de los Suelos de la Cuenca, Usos actuales, capacidad de uso, áreas críticas por medio del uso de la tierra.
Zonas de vida	Mapa ecológico, tipos y zonas
Clima	Precipitación, temperatura, velocidad de viento y evapotranspiración
Hidrológica	Potencial hídrico, potencialidades de crecientes, calidad de agua, determinación del caudal
Vegetación (Bosques)	Especies predominantes, zonas de explotación, deterioro, tipo de recursos, zonas potenciales (Tipos de bosques, especies, densidad, altura, diámetro, volumen, Fauna silvestre).
Vida silvestre	Habitad de la cuenca, especies.
Parques	Describir si existen áreas protegidas.
Aspectos socioeconómicos	
Población	Densidad poblacional, distribución, tenencia de la tierra, presión sobre los recursos.
Situación de la población	Organizaciones, servicios públicos básicos, infraestructura, vivienda.
Economía	actividades de trabajo, (madera, minas pesca, turismo, y cómo influye sobre los recursos de la cuenca), propiedad de la tierra.
Situación institucional y legal	Apoyo de las autoridades, ONG's presentes, planes, programas, leyes de protección

**Fuente:** (Morales,1996)

## 2.8 Áreas bajo protección

Según la UICN (2008), son superficies estatales, privadas o comunitaria que geográficamente está bien definida y es designada como tal por una ley o norma jurídica, la misma que garantiza el cumplimiento de los objetivos definidos en esta ley; estos espacios geográficos son indispensables para conservar la biodiversidad presente en el ambiente, son fundamentales al momento de crear estrategias nacionales e internacionales destinadas a la conservación. La UICN (2009), establece seis categorías en cuanto a las áreas protegidas; esto para facilitar los procesos de gestión; en la (Tabla. 4) se encuentran la respectiva clasificación.

**Tabla 4:** Categorías de las áreas protegidas según la UICN

Categoría	Descripción
I Protección estricta	Área natural silvestre
II Conservación y protección del ecosistema	Parque nacional
III Conservación de los rasgos naturales	Monumento natural
IV Conservación mediante manejo activo	Área de manejo de hábitats - especies
V Conservación de paisajes terrestres, marinos y recreación	Paisaje terrestre y marino protegido
VI Uso sostenible de los recursos naturales	Área protegida manejada

**Fuente:** (UICN, 2009)

## **2.9 Lineamientos de conservación**

La generación de lineamientos guarda estrecha relación con el ordenamiento del territorio; debido a que, en el contexto de la Planificación del Desarrollo y el Ordenamiento del territorio, permiten dimensionar propuestas y acciones para intervenir de manera coherente sobre el espacio terrestre de una manera amigable con el ambiente (MAE, 2013). La articulación de las diferentes entidades gubernamentales y los cuerpos legales es útil en este campo; por tal motivo resulta preciso exponer cual es el situación presente del Marco Legal del Ordenamiento Territorial para zonas campestres, ya que sirve como pilar fundamental en el establecimiento de lineamientos orientados al mejoramiento del uso del suelo (Alvarado, 2019). Cada cuerpo legal presenta artículos que regulan y a la vez fundamentan el desarrollo del trabajo; por tal motivo se exponen de manera jerárquica a continuación

### **2.9.1 Marco legal de la Constitución de la república del Ecuador**

“El Ecuador es un Estado constitucional de derechos y justicia, social, democrático, soberano, independiente, unitario, intercultural, plurinacional y laico. Se organiza en forma de república y se gobierna de manera descentralizada” (Constitución de La República del Ecuador, Art. 1 (2008).

“Los GAD’s tienen facultades de carácter legislativo en el campo de sus competencias y jurisdicciones territoriales. Además todas las juntas parroquiales rurales poseerán mandos regulatorios” (Constitución de La República del Ecuador, Art. 282 2008).

La Constitución de La República del Ecuador, Art. 397 (2008) establece que: “el Estado será el que actúe de manera inmediata además será el encargado de subsidiar los daños ambientales existentes, todo esto con el propósito de asegurar la salud y reparación de los ecosistemas. Aclara asimismo que el estado repetirá en contra del causante del daño, todas las responsabilidades que implique el resarcimiento total, considerando condiciones y procedimientos establecidas por la ley”.

La Constitución de La República Del Ecuador, Art. 391 (2008), “otorga al Estado la responsabilidad de generar y aplicar políticas demográficas que apoyen a un progreso del territorio,

así como también afiancen la protección del ambiente y población, en el campo del respeto a la independencia de las personas y a la diversidad”.

## 2.9.2 Leyes Orgánicas

### i. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOTUS)

Ley Orgánica de Ordenamiento y Territorio, Uso y Gestión del Suelo, Art. 1 (2016) “establece como objetivo, la fijación de los principios y reglamentos de carácter general que regulan el desarrollo de las capacidades en el ordenamiento del territorio, uso y gestión del suelo, tanto de las urbes, como de los sectores rurales; además de su vínculo con otras competencias que influyan de manera significativa sobre el territorio ocupado, con el fin de propiciar un desarrollo urbano inclusivo e integral para una vida digna”. Los tratamientos urbanísticos para el suelo rural, se encuentran expuestos en la (Tabla 5).

**Tabla 5:** Tratamientos urbanísticos para el suelo rural

Tratamientos urbanísticos para el suelo rural	
Tratamiento	Descripción
Tratamiento de conservación	Se aplica a aquellas zonas rurales que posean un alto valor histórico, cultural, paisajístico, ambiental o agrícola, con el fin de orientar acciones que permitan la conservación y valoración de sus características, de conformidad con la legislación ambiental o patrimonial, según corresponda
Tratamiento de desarrollo	Se aplica al suelo rural de expansión urbana que no presente procesos previos de urbanización y que deba ser transformado para su incorporación a la estructura urbana existente, para lo cual se le dotará de todos los sistemas públicos de soporte necesarios
Tratamiento de mitigación	Se aplica a aquellas zonas de suelo rural de aprovechamiento extractivo donde se deben establecer medidas preventivas para minimizar los impactos generados por la intervención que se desarrollará, según lo establecido en la legislación ambiental
Tratamiento de producción productiva	Se aplica a aquellas zonas rurales de producción para potenciar o promover el desarrollo agrícola, acuícola, ganadero, forestal o de turismo, privilegiando aquellas actividades que garanticen la soberanía alimentaria, según lo establecido en la legislación agraria
Tratamiento de recuperación	Se aplica a aquellas zonas de suelo rural de aprovechamiento productivo o extractivo que han sufrido un proceso de deterioro ambiental y/o paisajístico, debido al desarrollo de las actividades productivas o extractivas y cuya recuperación es necesaria para mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales, según lo establecido en la legislación ambiental y agraria.

**Fuente:** (LOTUS, 2016)

Además, se considera como principios del ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo a: “sustentabilidad, equidad territorial y justicia social, autonomía, coherencia, concordancia, derecho a la ciudad, función pública del urbanismo, finalmente a la distribución equitativa de las cargas y beneficios” (LOTUS, 2016)

Las clases de suelo según la LOTUS, Art. 18 (2016) son “urbanos y rurales y menciona asimismo que la categorización expuesta es autónoma y no tiene relación con la asignación política y administrativa de la parroquia, ya sea de características urbanas o rurales”.

De acuerdo a la LOTUS, Art. 19 (2016), “los suelos rurales, generalmente son consignados a procesos agro productivos, de extracción, forestales o incluso de conservación dependiendo de sus características. Y se encuentra estipulado también una subcategorización, la misma que es: suelo rural para producción, suelo rural para aprovechamiento extractivo, suelo rural para expansión urbana y suelo rural para protección”.

#### **j. Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales**

La Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, Art. 4 (2018), “considera a la tierra rural como una zona territorial localizada en los exteriores de la zona urbana, que presenta condiciones biofísicas y ambientales que facilitan los procesos agrícolas, pecuarios, forestales, silvícolas o acuícolas, actividades de recreación, turísticas de preservación, excluyendo las áreas definidas por el Sistema Nacional de Áreas protegidas (SNAP)”.

Además la Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, Art. 7 (2018) “establece principios primordiales como la plurinacionalidad, en donde reconoce los derechos y valores a más de las tradiciones culturales con la tierra rural; la interculturalidad también es tomada en cuenta ya que hace referencia al respeto de los diferentes modos de vida; de igual manera dentro de los principios fundamentales están: la sostenibilidad, intervención, control social y nitidez, producción sistémica, labor rural, eficacia económica, acceso ecuánime a la tierra rural, igualdad social, igualdad de género y generacional, suspensión de latifundio, regulación de la frontera agrícola que precisamente regulan el aprovechamiento del suelo productivo a través del Estado que busca evitar afecciones a los ecosistemas considerados como frágiles como por ejemplo bosques: nublados, tropicales, secos, húmedo y páramos; por ultimo están la primacía de la realidad y celeridad administrativa”.

“Un punto significativo que no se debe evitar es el de la planificación de tierras rurales, debido a que en temas de organización productiva, todos los proyectos para el uso de ésta ley, están basados en los lineamientos de planificación y organización del territorio estipulados en la estrategia nacional y rural para el territorio; que está a cargo de los GAD’s provinciales, en conjunto con los GAD’s metropolitanos y municipales de conformidad con la ley” (Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, Art. 44, 2018) .

la Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, Art, 45 (2018) “resalta que las entidades del estado central, los Gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales y la Autoridad Agraria Nacional; serán las encargadas de establecer zonas de desarrollo agrario, en las cuales se promoverá el aprovechamiento eficiente del suelo ligada a la sustentabilidad”.

“En lo que concierne al incremento de la frontera agrícola se ve limitado dicho avance, en ambientes considerados como amenazados, entre los cuales se puede citar a: manglares, páramos, zonas de patrimonio cultural, natural y arqueológico, bosques nublados, humedales y bosques tropicales. Las instalaciones humanas y las actividades que incluyen; serán respetadas si a terrenos de comunidades o personas individuales que realizan agricultura familiar campesina de subsistencia

se refiere. Finalmente se establece que se prohibirá completamente el progreso de la frontera agrícola en paramos no alterados, que estén sobre una altura superior a los 3.300 metros de elevación” (Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, Art 50, 2018)

### **2.9.3 Códigos Orgánicos**

#### **k. Código Orgánico del Ambiente (COA)**

“Los GAD’s, entre sus facultades tienen la fabricación de proyectos orientados a la conservación de los recursos forestales, mediante actividades de forestación o reforestación” (COA, Art. 27, 2017).

“La conservación y restauración de los páramos, manglares y matorrales es de interés público; por lo tanto, las comunidades y colectivos en general, serán parte esencial en el cuidado de estos ecosistemas; se prohíbe además la afectación y cambio de uso del suelo sobre éstos” (COA, Art. 99, 2017).

“Todos los planes orientados hacia la conservación de los bosques naturales serán realizados por el Estado o formulados por los dueños de las tierras, dependiendo de la situación; para así formular de manera particular, agrupada o asociativa, acciones productoras sostenibles, logrando evadir el cambio del uso del suelo y la afección de los bosques” (COA, Art. 106, 2017)

#### **l. Código Orgánico para la Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP)**

“El objetivo del COPLAFIP es organizar y regular de manera asociativa el “Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa” con el “Sistema Nacional de Finanzas Públicas”, y regular su funcionamiento en los diferentes niveles del marco de desarrollo” (COPLAFIP, Art. 1, 2011).

“La planificación del desarrollo busca el cumplimiento de los derechos que establece la constitución, en busca del desarrollo y el buen vivir, y garantiza el ordenamiento de los espacios terrestres. La aplicación de las poderíos públicos debe enfocarse en la organización del progreso con equidad, plurinacionalidad e interculturalidad” (COPLAFIP, Art. 9, 2011)g

“Se considera a los planes de desarrollo de los GAD’s, como los encargados de generar las directrices principales orientadas al desarrollo con base a las decisiones estratégicas” (COPLAFIP, Art. 41, 2011).g

“En los PDOT se establecerá el modelo económico, productivo y ambiental de infraestructura y conectividad concerniente a las competencias en cada nivel territorial, además es considerado como insumo para la asignación y regulación de uso del suelo y su ocupación” (COPLAFIP, Art. 44, 2011).

## 2.9.4 Ordenanzas

### m. Ordenanza que regula el Uso y Ocupación de conformidad con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca

“Toda modificación del uso o aprovechamiento del suelo, debe estar fundamentada en un estudio agro ecológico e interpretación de su capacidad de uso, a excepción de las categorías de conservación y recuperación” (Ilustre Municipalidad de Cuenca, Art. 15, p12, 2013,).

Con respecto a todo lo referente a las actividades del hombre que guardan relación con los procesos agrícolas, la Ilustre Municipalidad de Cuenca, Art. 28 (2013) expone que “se evitará de manera contundente, el esparcimiento de las áreas agrícolas, en áreas con presencia de bosques y otra vegetación con características leñosas, terrenos con inclinaciones que sobrepasan el 50% y espacios de un valor ecológico importante, así como también estipula que las edificaciones para el accionar de diligencias agrícolas serán restringidas a tal punto de realizar solo las necesarias y estarán en función netamente del aprovechamiento y bajo esta condición serán autorizadas por la autoridad competente”.

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Zona de estudio

Según el GAD Parroquial Baños (2015), el área estudiada, forma parte del cantón Cuenca, provincia del Azuay; en cuanto a sus límites políticos y administrativos; al norte se encuentra San Joaquín, al sur las parroquias Victoria del Portete y Tarqui, además de los cantones Santa Isabel y San Fernando, al este limita con la ciudad de Cuenca, finalmente al oeste está presente la parroquia Chaucha (Mapa. 1)

Mapa 1: Ubicación de la parroquia Baños



Baños, está conformado por Áreas de Bosque y Vegetación Protectora, a lo largo de su territorio; esto debido a que en 1.983 se da la creación del Bosque protector Sun-Sun Yanasacha, posteriormente en agosto de 1.985 se da origen al Bosque protector Yanuncay-Irquis; Parte del Área Nacional de recreación Quimsacocha está dentro de ésta última ABVP (Calderón y Ramón, 2018).,(Mapa. 2).

**Mapa 2: Bosques protegidos de la parroquia Baños**



### 3.2 Delimitación de los parámetros morfométricos de la parroquia Baños

En base a lo establecido por Miranda y Pereira (2016) quienes consideran a la morfometría como un aspecto del diagnóstico biofísico (Tabla. 3), se vio oportuno la determinación de ciertos parámetros que éste enmarca dentro de la parroquia Baños.

Este análisis se desarrolló a partir de información bibliográfica y del procesamiento de datos espaciales, otorgado por instituciones tales como: el “Instituto Geográfico Militar” (IGM), el “Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica” (SINAT), además de la Infraestructura de Datos espaciales de la Universidad del Azuay (UDA); mencionados procesos se efectuaron con la ayuda del *software ArcGIS 10.5* (Esri, 2017) ®; dando lugar a la determinación de parámetros físicos o morfométricos de la parroquia que se destacan a continuación.

#### 3.2.1 Área, perímetro, cotas y centroides

Para la determinación del área y perímetro, se creó un campo destinado para cada parámetro en la tabla de atributos de la Parroquia, posteriormente, se obtuvo los resultados respectivos en kilómetros cuadrados para el área y kilómetros para el perímetro.

#### 3.2.2 Altitud y geomorfología.

De acuerdo a la clasificación detallada por Puerta et al (2013) expuesta en el “Manual de ArcGIS 10 nivel intermedio” se determinó que las altitudes de Baños dan origen a cuatro tipos de geomorfología; las mismas que son: Planicie que abarca alturas menores a 2679 metros ,colina baja

la cual está entre cotas que van desde 2679 hasta los 2749 metros, colinas altas que superan los 2749 metros de altura y son menores a los 2899 metros, finalmente montaña que incluye a todas las alturas superiores a los 2899 metros; esto claramente en función de las características de Baños (Tabla. 6)

**Tabla 6:** Altitudes de la parroquia Baños

Altura (m.s.n.m)	Tipo de altitud
<2679	Planicie
2679-2749	Colina baja
2749-2899	Colina alta
>2899	Montaña

### 3.2.3 Pendientes

Para la determinación de las pendientes de Baños se utilizó la metodología de Puerta et al (2013) expuesta en el “Manual de ArcGIS 10 nivel intermedio”; sin embargo para la categorización de las mismas se acogió la siguiente clasificación (Tabla 7).

**Tabla 7:** Clasificación de las pendientes

Clase	Rango %	Descripción
1	0-5	Pendiente débil
2	5-12	Pendiente suave
3	12-25	Pendiente moderada
4	25-50	Pendiente fuerte
5	50-70	Pendiente muy fuerte
6	>70	Pendiente abrupta

**Fuente:** (MAGAP y PRAT, 2008)

### 3.2.4 Hidrografía

La hidrografía de la parroquia Baños se determinó a partir del recorte del *shapefile* correspondiente a la cuenca del río Paute, las subcuencas hidrográficas del río Yanuncay y del río Tarqui son sobre las cuales está asentada la Parroquia, por lo tanto, sus ríos principales son de relevancia dentro de la zona de estudio. A más de estas existen quebradas y ríos que fluyen por Baños.

## 3.3 Análisis multitemporal del cambio de uso del suelo

Este estudio se desarrolló mediante el empleo de tres etapas: recolección de datos, procesamientos de datos y definición del sistema de clasificación y leyenda; para culminar con la comparación de información; la primera etapa, sirvió para recolectar información secundaria de carácter geoespacial, en la segunda, se procesó la información para posteriormente definir el sistema de clasificación o leyenda, en función de sus niveles de cubierta vegetal y uso de suelo; teniendo como etapa final, efectuar una comparación entre los años estudiados.

### **3.3.1 Recolección de datos**

Para el análisis multitemporal se tomó como insumo la información geográfica de cubierta vegetal y uso del suelo del Ecuador, correspondiente a los años: 1.990, 2.000, 2.008 y 2.015; todas a una escala igual a: 1:25.000; la misma, es otorgada por instituciones como el “Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura tecnológica” (SINAT), “Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica” y “Ministerio de Agricultura y Ganadería”.

### **3.3.2 Procesamiento de datos y definición del sistema de clasificación o leyenda**

El proceso inicio con el recorte de cada uno de los *shapefile* para obtener información correspondiente a la parroquia Baños; posterior a eso, se dio apertura a la creación de un nuevo campo en la tabla de atributos del *shapefile* de cobertura y uso de cada año, en los cuales se determinó el área de ocupación de cada categoría de cobertura vegetal expresada en kilómetros cuadrados, consecutivamente, se clasificó la información; asimismo, se encontró el respectivo porcentaje de ocupación.

Para establecer la leyenda temática de éste estudio se usó la clasificación de cobertura y uso de suelo realizada por Tenesaca et al., (2017) (Tabla. 2); con el propósito de categorizar toda la información existente en cuanto a cobertura vegetal; de manera complementaria se hizo uso de la clasificación elaborada por SENPLADES et al (2011), denominado “Generación de geo información del territorio y valoración de tierras rurales a nivel Nacional” (Tabla. 1) de donde se obtuvo el respectivo uso del suelo, esto considerando que una cobertura vegetal, puede tener varios usos. Del proceso se consiguió información de cobertura vegetal, ubicada en sus respectivos niveles y los usos de suelo que se les atribuye.

### **3.3.3 Comparación de información**

En primera instancia se efectuó un análisis de la variación existente en la cubierta vegetal de la parroquia, tomando en cuenta todos los niveles y sus respectivas categorías; sin embargo, hay que aclarar que determinadas categorías de cobertura, carecen de información para algunos años, por lo que se las descartó del análisis y la comparación se efectuó, solamente con las categorías que si presentan información correspondiente a cada periodo de tiempo.

Como es sabido; este trabajo se enfoca netamente en el uso del suelo, por tal motivo, se realizó un segundo análisis comparativo, considerando únicamente este parámetro; para el cual se estimó la tasa de cambio anual dentro cada periodo de tiempo; lo que permitió conocer la cantidad que aumentó o disminuyó cada uso de suelo; se obtuvo de la diferencia entre el área de ocupación final e inicial.

Los periodos en los cuales se realizaron los dos análisis, fueron en primera instancia entre los años 1.990 y 2.000, posteriormente entre los años 2.000 y 2.008, luego entre los años 2.008 y 2.015, para conseguir una ilustración específica de cómo ha sido la variación tanto de cobertura vegetal como de uso del suelo; por último se tomó en cuenta el año 2.000 y el año 2.015, para

conocer de manera general como se han dado los cambios en cuanto a lo analizado; se descartó el año 1.990 para el análisis general, ya que la información que presenta carece de datos importantes lo que impide una comparación detallada y completa de lo analizado. A más de esto, se realizó una representación cartográfica.

### 3.1 Lineamientos de conservación como aporte para las áreas protegidas

Con fines de generar los lineamientos de conservación se hizo uso de tres etapas; en la primera se obtuvo los insumos necesarios para el desarrollo del trabajo; en la segunda etapa se procesó la información con el propósito de encontrar los conflictos de uso del suelo, y finalmente se generó los lineamientos en función del tipo del conflicto y la normativa legal vigente relacionada.

#### 3.1.1 Obtención de insumos

La información utilizada para la realización del trabajo fue: el uso actual del suelo que para este estudio corresponde al año 2.015 y que fue dotado por el Sistema Nacional de Información (SNI), y el uso potencial o aptitud del suelo, que fue dotado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

#### 3.1.2 Procesamiento de información

Con la ayuda del software ArcGIS 10.5 (Esri, 2017) © se Intersectaron los *shapefile* correspondientes al uso actual y el uso potencial del suelo, posteriormente se agregaron dos campos, en el primero se determinó a qué clase del Sistema Americano de la USDA-LCC pertenece cada uso potencial del suelo y en el segundo campo, en función de la matriz de interacción (Tabla. 8), se determinó el tipo de conflicto existente. Como parte final de esta etapa, se estableció cada uno de los conflictos existentes y las áreas que estas ocupan tanto en kilómetros cuadrados como en porcentaje, los mismos que brindan la información del tipo de impacto que se da al recurso suelo; lo que se aprovecha, para la elaboración de los respectivos lineamientos.

**Tabla 8:** Matriz de decisión para análisis de interacción

Uso y cobertura del suelo	Capacidad de uso							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Bosque nativo	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C
Plantación forestal	Sub	Sub	Sub	Sin C	Sin C	Sin C	Sobre b	Sobre m
Vegetación arbustiva	Sub	Sub	Sub	Sub	Sub	Sub	Sin C	Sin C
Vegetación herbácea	Sub	Sub	Sub	Sub	Sin C	Sobre b	Sobre m	Sobre a
Páramo	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C
Cultivos anuales	Sin C	Sin C	Sin C	Sobre b	Sobre b	Sobre m	Sobre a	Sobre a
Cultivos semipermanentes	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sobre b	Sobre m	Sobre a
Cultivos permanentes	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sobre m	Sobre a
Pasto cultivado	Sub	Sub	Sub	Sin C	Sin C	Sobre m	Sobre m	Sobre m
Sin cobertura vegetal	Sin C	Sin C	Sin C	Sin C	Sobre b	Sobre m	Sobre a	Sobre a

**Fuente:** (CLIRSEN et al., 2011)

### **3.1.3 Generación de lineamientos de conservación**

La generación de lineamientos de conservación, se basó en el “Plan de Manejo del Área Nacional de Recreación Quimsacocha” elaborado por ETAPA y GAD Municipal de Cuenca (2018), ya que éste considera a la generación de estrategias y lineamientos como la oportunidad para desarrollar potencialidades, satisfacer necesidades, solucionar inconvenientes y amenazas, en el interior de una zona territorial de alta importancia ecosistémica, como es el caso de las Áreas Protegidas y demás zonas cercanas.

Los tipos de conflicto de uso del suelo son “sobreutilizado de intensidad alta”, “sobreutilizado de intensidad media”, “sobreutilizado de intensidad baja”, “subutilizado”, “sin conflicto” y “no aplicable”, Además, se debe considerar que los conflictos de uso conocidos como “no aplicables” incluyen todo lo relacionado a zonas urbanas, zonas antrópicas y tierras improductivas o erial. Por ende, los lineamientos se establecieron en función de todas las categorías de sobreutilizado y subutilizado. Considerando a los espacios con problemas de sobreutilización, como zonas aptas para la aplicación de procesos de restauración ecológica.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se expone los resultados obtenidos en lo concerniente a: parámetros morfométricos de la parroquia Baños, en los que se determinó área, perímetro, cotas, altitud, pendientes e hidrografía; así como también del estudio multitemporal del cambio de cobertura vegetal y uso del suelo de la Parroquia en los años de 1.990, 2.000, 2.008 y 2.015, además del uso actual y potencial del suelo para finalizar con lo relativo a los conflictos de uso del suelo.

#### **4.1 Área, perímetro, cotas y centroides**

La parroquia Baños consta de una superficie aproximada de 326,85 km<sup>2</sup>; además de un perímetro equivalente a 116,72 km; en cuanto a sus cotas máximas y mínimas, se puede mencionar que tienen un valor de 4.155 m.s.n.m y 2.599 m.s.n.m. respectivamente.

En cambio Minchalo (2013), considera que las cotas entre las cuales varia Baños están entre los 2.580 m.s.n.m y los 4.200 m.s.n.m. además el GAD Parroquial Baños (2015), informa que luego de haber tratado y solucionado los conflictos limítrofes parroquiales mediante el GAD Municipal y los representantes de los GAD´s Parroquiales Rurales del cantón Cuenca, Baños queda con una superficie igual a 252,69 km<sup>2</sup> para ese entonces.

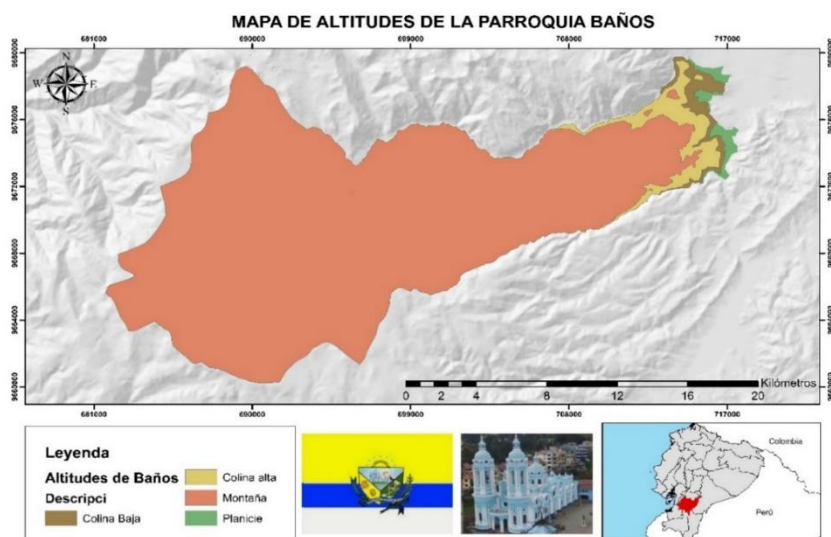
#### **4.2 Altitud y geomorfología**

Baños ostenta cuatro tipos de geomorfología; siendo la montaña la de mayor presencia; con un área de ocupación de 303,99 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un porcentaje del 92,99 % del total de la superficie de la parroquia, seguidamente está la colina alta con una superficie de 13,11 km<sup>2</sup> lo que

en porcentaje representa el 4,01 %; consecutivamente se encuentra la colina baja que ocupa el 1,81 % de la superficie y, por último, planicie ocupando el 1,18 % del total (Mapa. 3)

El GAD Parroquial Baños (2015) expresa que el relieve de la zona va desde los 2500 m.s.n.m hasta los 4077 m.s.n.m y que el territorio es ondulado y la población se encuentra entre los 2500 y 3000 metros de altura.

**Mapa 3:** Geomorfología de la parroquia Baños

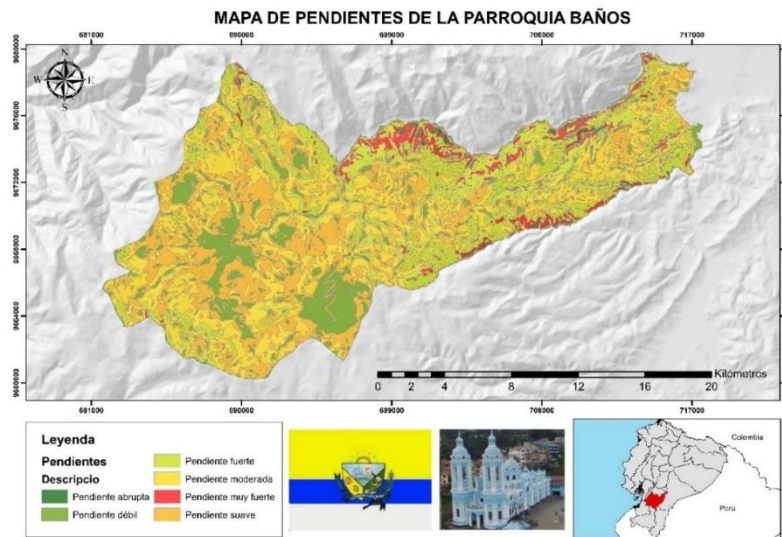


### 4.3 Pendientes

De acuerdo al análisis realizado, Baños está representado por el 35,5 % de pendientes moderadamente inclinadas, seguidamente están las pendientes suavemente inclinadas con un porcentaje de ocupación del 26,5 %; las pendientes fuertemente inclinadas ocupan el 21,3 %; posteriormente se encuentran las pendientes débiles con el 11,9 % de ocupación, luego las pendientes con inclinaciones muy fuertes con el 4,17%, finalmente las pendientes abruptas cuentan con un 0,69 % (Mapa. 4)

El GAD Parroquial Baños (2015) por su parte menciona que las pendientes existentes fueron determinadas mediante la metodología de las isotangentes, la misma que indica que son de carácter plano a suavemente plano, estas tienen inclinaciones que están entre 0 y 5%, moderadamente inclinado con inclinaciones que van desde el 5% hasta 12%, fuertemente inclinado con pendientes que fluctúan entre el 12 y el 25%, moderadamente escarpado con inclinaciones entre 25 y 50%, escarpado que hace referencia a las pendientes de entre 50 y 70% y muy escarpado que engloba a las pendientes mayores al 70%. Alude también que las pendientes moderadamente escarpadas ocupan el 32,15 %, seguidamente están las pendientes fuertemente inclinadas con el 31,65 %; por su lado las pendientes planas a suavemente planas son el 13,34 % del territorio, así como las moderadamente inclinadas son equivalentes al 10,91 %; mientras que las pendientes escarpadas y muy escarpadas son el 7,29% y el 4,65% respectivamente.

**Mapa 4:** Pendientes de la parroquia Baños



#### 4.4 Hidrografía

La parroquia Baños, se ve influenciada por dos subcuencas hidrográficas, la del río Yanuncay representa el 77,88 % de la superficie total con un área de 254,58 km<sup>2</sup>, en tanto que la del río Tarqui abarca el 19% de la Parroquia, invadiendo 62,12 km<sup>2</sup>, sin embargo, el 3,12% del territorio, no se halla identificado con información referente a la hidrografía. Además, la zona de estudio presenta ríos tributarios, tales como: río Ashcayrumi, río Bermejós, río Chanchan, río Galgal, río Ishcayrumi, río Minas, río Narancay, río Pucán, río Quingoyacu, río Shucay, río Sigsihayco, río Soldados, río Tarqui y Yanuncay (Mapa. 5)

Chávez y Criollo (2018) también aluden que los ríos principales de Baños son el Yanuncay y el Tarqui, manifiestan, además, que ambos sirven como referencia para establecer los límites naturales del área de estudio. Por su lado el GAD Parroquial Baños (2015) atribuye a la subcuenca del río Yanuncay, un porcentaje de abarque igual a 73,31%, lo que significa 161,50 km<sup>2</sup>, y a la del río Tarqui atribuye el 26,21%, equivalente a 57,75 km<sup>2</sup> y para la zona no identificada establece un valor de 0,52 km<sup>2</sup> o lo que es igual el 0,24%.

**Mapa 5:** Hidrografía de la parroquia Baños



**4.5 Sistema de clasificación de leyenda de la cobertura vegetal y uso de suelo para año 1.990.**

En cuanto al año de 1.990 la información recolectada es: “cultivo”, “pasto-bosque”, “cuerpo de agua”, “maíz”, “pasto cultivado”, “plantaciones forestales” y “vegetación de páramo”; los mismos que inmersos en la clasificación de leyenda y categorizados en función de los usos del suelo; quedan distribuidos tal y como se observa en la (Tabla. 9). Es importante aclarar que las categorías de cobertura vegetal, para este año, no están clasificadas de acuerdo a su nivel; razón por la cual se procedió a realizar la respectiva categorización.

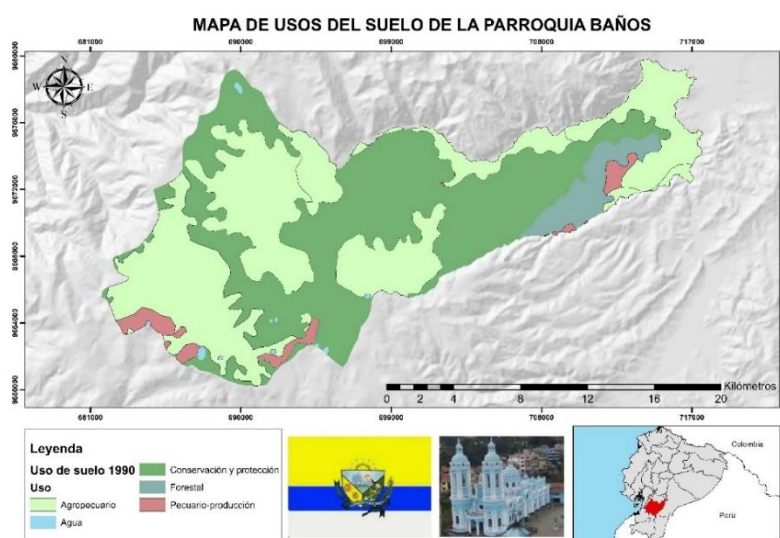
**Tabla 9:** Clasificación de cobertura y uso de suelo año 1.990

1.990				
Cobertura vegetal				Uso del suelo
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	
Bosque	Plantaciones forestales			Forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación de páramo			Conservación y protección
Área agropecuaria	Cultivo de altura			Agropecuario
	Cultivo anual	Cereales	Maíz	
	Pasto cultivado			
Asociación	Cultivo pasto-bosque			Pecuario-producción
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua			Agua

**Fuente:** (SENPLADES et al., 2011)

El uso “agropecuario”, es el que más superficie ocupa para este año, al igual que el de “conservación y protección”, consecutivamente se puede mencionar a los usos “forestal”, “pecuario-producción” y “agua” (Tabla. 10). La manera en cómo se distribuyen los usos a lo largo de la parroquia, se ilustra en el (Mapa. 6).

**Mapa 6: Uso de suelo correspondiente al año 1.990**



**Tabla 10: Superficie de los usos de suelo en el año 1.990**

Uso del suelo	1.990	
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Forestal	15,3	4,67
Conservación y protección	149,38	45,7
Agropecuario	151,53	46,36
Pecuario-producción	9,66	2,96
Agua	1,01	0,31
Total	326,85	100

#### 4.6 Sistema de clasificación de leyenda de la cobertura vegetal y uso del suelo para el año 2.000

Para el año 2.000, la información que representa la cobertura vegetal, consta de dos niveles; bosque, del nivel I, abarca dos categorías que son: “bosque nativo” y “plantación forestal”, la cobertura, “vegetación arbustiva” y herbácea”, incluye a “vegetación arbustiva”, “vegetación herbácea” y “vegetación de páramo”; por su parte, “área agropecuaria”, engloba a “mosaico agropecuario” y “pastizal”; la cobertura de “cuerpo de agua” es de carácter natural, en cuanto a la “zona antrópica” tiene relación con infraestructura y finalmente la categoría “erial”, incluye “área sin cobertura vegetal”. Cada categoría de cobertura, tanto del nivel I, como del nivel II, están clasificadas en función del uso del suelo, En cuanto a los usos, los principales son “agropecuario”, “agua”, “antrópico”, “conservación y protección”, “forestal” y por último “tierra improductiva”, esto fue posible evidenciar luego de la clasificación respectiva (Tabla 11).

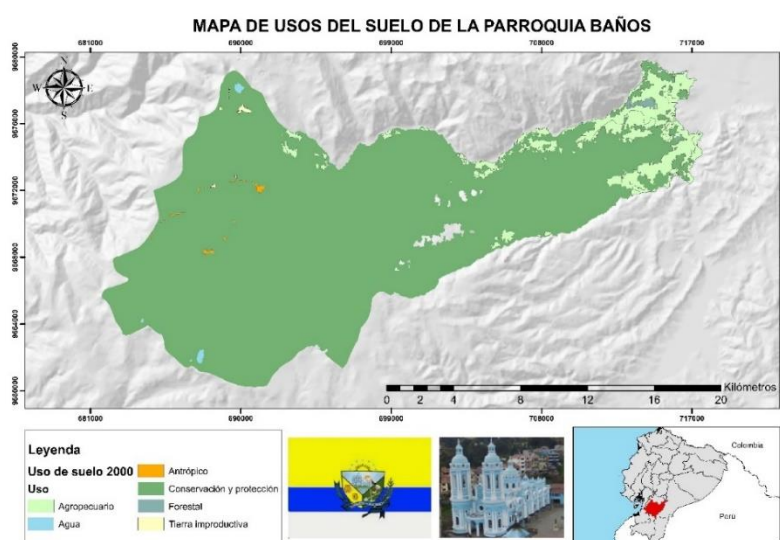
**Tabla 11:** Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.000

2.000		
Cobertura vegetal		Uso del suelo
Nivel I	Nivel II	
Bosque	Bosque nativo	Conservación y protección
	Plantación forestal	Forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	Conservación y protección
	Vegetación herbácea	
	Vegetación de páramo	
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario	Agropecuario
	Pasto cultivado	
Cuerpo de agua	Natural	Agua
Zona antrópica	Infraestructura	Antrópico
Erial	Sin cobertura vegetal	Tierra improductiva

**Fuente:** (SENPLADES et al., (2011))

En el año 2.000, el uso de suelo conservación y protección es ampliamente extenso y por ende superior en ocupación a los demás usos existentes, tales como: “agropecuario”, “forestal”, “agua”, “tierra improductiva” y “antrópico”, así como se expone en la (Tabla. 12). La distribución de los usos se ve reflejada en el (Mapa. 7).

**Mapa 7:** Uso de suelo correspondiente al año 2.000



**Tabla 12:** Superficie de los usos de suelo en el año 2.000

Uso del suelo	2.000	
	Área (km²)	Área (%)
Forestal	0,75	0,23
Conservación y protección	298,38	91,91
Agropecuario	24,05	7,41
Agua	0,53	0,16
Tierra improductiva	0,36	0,11
Antrópico	0,57	0,18
Total	324,63	100

#### 4.7 Sistema de clasificación de leyenda de cobertura vegetal y uso de suelo para el año 2.008

El año 2.008 cuenta con seis categorías de cobertura en el nivel I, tales como: “bosque”, “vegetación arbustiva y herbácea”, “área agropecuaria”, “cuerpo de agua”, “zona antrópica” y “erial” y en el nivel II con nueve; tal y como se evidencia en la (Tabla. 13). Usos tales como “conservación y protección”, “forestal”, “agropecuario”, “agua”, “antrópico”, “tierra improductiva” pertenecen a este año; esto es posible mencionar posterior a la categorización realizada de donde se obtuvo además el mapa representativo para este año.

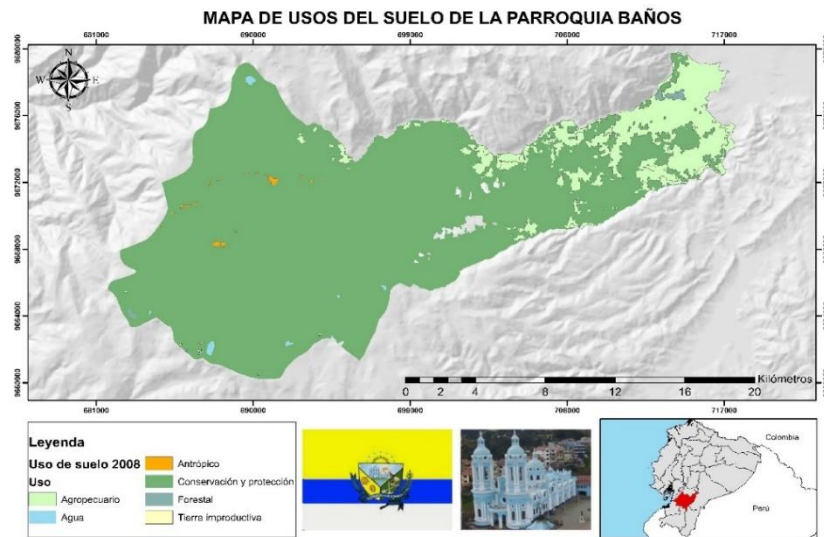
**Tabla 13:** Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.008

2.008		
Cobertura vegetal		Uso del suelo
Nivel I	Nivel II	
Bosque	Bosque nativo	Conservación y protección
	Plantación forestal	Forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación de páramo	Conservación y protección
	Vegetación arbustiva	
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario	Agropecuario
	Pasto cultivado	
Cuerpo de agua	Natural	Agua
Zona antrópica	Infraestructura	Antrópico
Erial	Sin cobertura vegetal	Tierra improductiva

**Fuente:** (SENPLADES et al., 2011)

El uso “conservación y protección”, así como uso “agropecuario”, son los principales en este año, ya que “agua”, “tierra improductiva”, “antrópico” y “forestal”, presenta valores realmente bajos en cuestiones de ocupación territorial (Tabla. 14). El esparcimiento se ve reflejado en el (Mapa. 8)

**Mapa 8:** Usos de suelo correspondiente al año 2.008



**Tabla 14:** Superficie de los usos de suelo en el año 2.008

Uso del suelo	2008	
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Forestal	0,79	0,24
Conservación y protección	284,26	87,56
Agropecuario	38,14	11,75
Agua	0,7	0,22
Tierra improductiva	0,11	0,03
Antrópico	0,64	0,2
Total	324,63	100

#### 4.8 Sistema de clasificación de leyenda de cobertura vegetal y uso de suelo para el 2.015

En este año, el nivel I consta de seis categorías, entre estas se encuentran: “bosque”, “vegetación arbustiva y herbácea”, “área agropecuaria”, “cuerpo de agua”, “zona antrópica” y “erial”; a su vez, engloban categorías que de acuerdo a la clasificación pertenecen al nivel II. Los usos que se atribuye a cada cobertura en el año 2.015 son “conservación y protección”, “forestal”, “agropecuario”, “agua”, “antrópico”, “tierra improductiva” (Tabla 15).

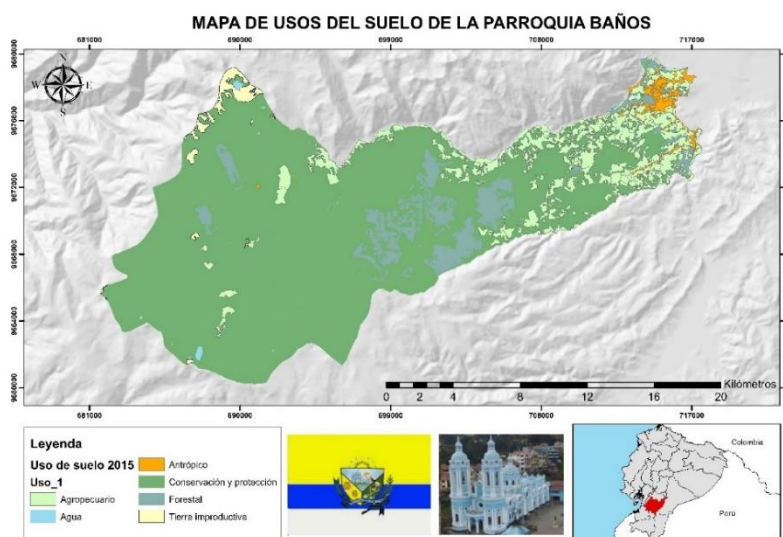
**Tabla 15:** Clasificación de cobertura y uso de suelo año 2.015

2.015				
Cobertura vegetal				Uso del suelo
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	
Bosque	Bosque nativo			Conservación y protección
	Área no intervenida			
	Plantación forestal			Forestal
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación de páramo			Conservación y protección
	Vegetación herbácea			
	Vegetación arbustiva			
Área agropecuaria	Pasto cultivado			Agropecuario
	Cultivo anual	Cereales	Maíz	
		Leguminosas	Papa	
Cuerpo de agua	Natural			Agua
Zona antrópica	Infraestructura			Antrópico
	Área poblada			
Erial	Afloramiento rocoso			Tierra improductiva
	Sin cobertura vegetal	Área erosionada		

**Fuente:** (SENPLADES et al., 2011)

En el año 2.015 los usos principales continúan siendo el de “conservación y protección”, “agropecuario”, “forestal” y “antrópico”, es imprescindible aclarar que sus valores de superficie, han variado desde el primer año estudiado; el (Mapa. 9) expone claramente la distribución de los usos; así como también la (Tabla.16) ilustra los respectivos valores.

**Mapa 9:** Uso de suelo correspondiente al año 2.015



**Tabla 16:** Superficie de los usos de suelo en el año 2.015

Uso del suelo	2.015	
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Forestal	25,66	7,53
Conservación y protección	268,65	78,77
Agropecuario	37,04	10,86
Agua	0,89	0,26
Tierra improductiva	4,18	1,23
Antrópico	4,62	1,36
Total	341,05	100

#### 4.9 Cambios en la cobertura vegetal y el uso de suelo entre los años 1.990 y 2.000,

##### 4.9.1 Cobertura vegetal

**Tabla 17:** Cobertura vegetal perteneciente a los años 1990 y 2000

Cobertura							
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel VI	1990		2000	
				Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Bosque	Bosque nativo					33,7	10,4
	Plantación forestal			15,3	4,7	0,7	0,2
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva					14	4,3
	Vegetación herbácea					0,1	0
	Vegetación de páramo			149,4	45,7	250,6	77,2
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario					17,3	5,3
	Cultivo de altura			108,2	33,1		
	Cultivo anual	Cereales	Maíz	22,1	6,8		
	Pasto cultivado			21,3	6,5	6,7	2,1
Asociación	Cultivo pasto-bosque			9,7	3		
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua			1	0,3	0,5	0,2
Zona antrópica	Infraestructura					0,6	0,2
Erial	Sin cobertura vegetal					0,4	0,1
Total				326,9	100	324,6	100

**Fuente:** (SENPLADES et al., 2011)

Como es posible evidenciar, en la (Tabla. 17); las variaciones en la cubierta vegetal en el transcurso de los diez años analizados son evidentes; a continuación, se detalla las respectivas variaciones:

La categoría “bosque”, en lo referente a “plantaciones forestales”, para el año 1.990 ocupa un porcentaje igual a 4,7% que es igual a 15,3 km<sup>2</sup>, disminuyendo estos valores para el año 2.000, puesto que representa únicamente el 0,2% de ocupación que equivale a 0,7 km<sup>2</sup>.

La cobertura, “vegetación arbustiva y herbácea”, representada por “vegetación de paramo” inicialmente posee el 45,7% equivalente a 149,4 km<sup>2</sup> de superficie, mientras que para el año 2.000, el 77,2% de la superficie le pertenece; evidenciándose un incremento en su ocupación territorial.

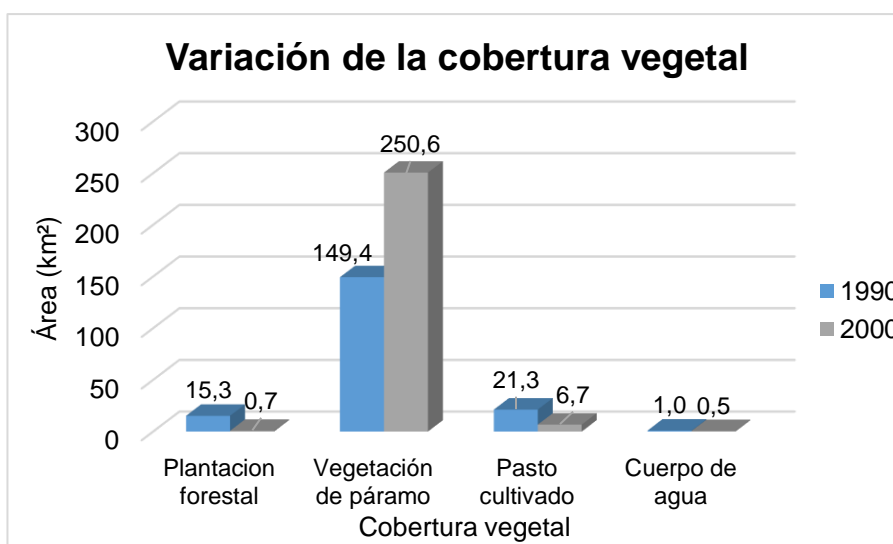
Para el “área agropecuaria”, el “pasto cultivado” en el año 1.990 tiene una superficie de 21,3 km<sup>2</sup> lo que en porcentaje significa el 6,5%, disminuyendo notablemente a 6,7 km<sup>2</sup> que es igual al 2,1% en el año 2.000.

Por su parte la cobertura denominada “cuerpo de agua” presenta una reducción de la mitad en cuestiones de ocupación. ya que, en el primer año de este periodo, se apropia de una superficie igual a 1 km<sup>2</sup>, disminuyendo para el año 2.000 a 0,5 km<sup>2</sup>.

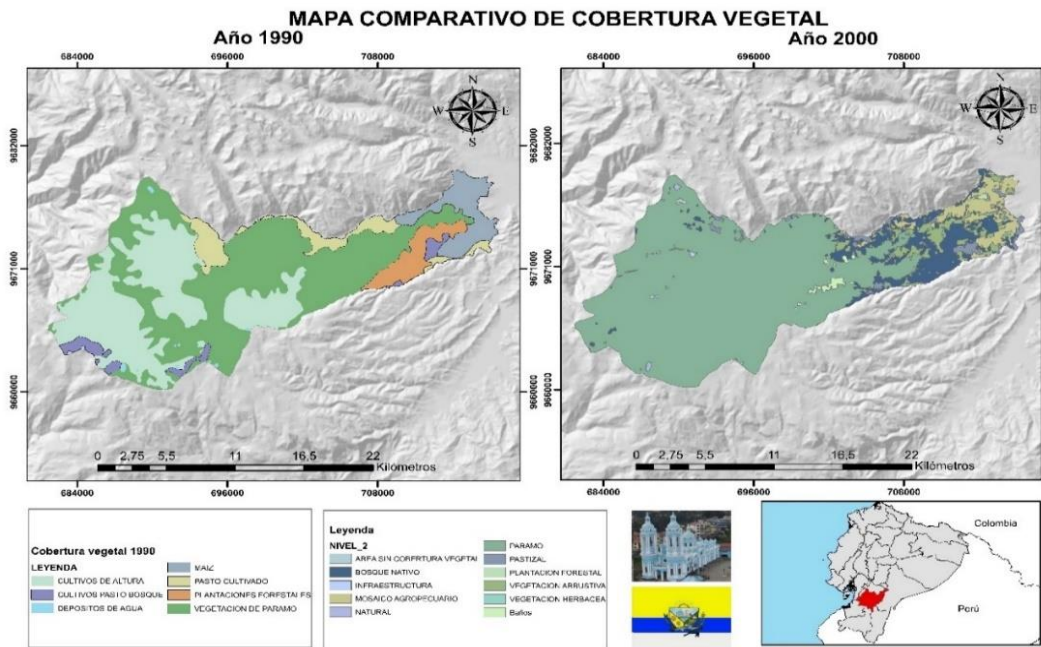
Cada uno de los cambios que se han efectuado; se encuentran ilustrados; en la (Figura. 1), se expone de manera clara, la variación expresada en kilómetros cuadrados, en tanto que en el (Mapa. 9) está la respectiva representación cartográfica de lo acontecido.

En cambio el GAD Parroquial Baños (2015), de manera general, establece que la cobertura “bosque” en donde incluye zonas de bosque montano alto en el año 1.990, representa el 17% de la superficie total, con 36,9 km<sup>2</sup>; la cobertura “tierra agropecuaria”, en donde están los espacios destinados a cultivos agrícolas y pecuarios incorpora a su posesión 25,6 km<sup>2</sup> lo que significa el 12% y finalmente la vegetación arbustiva y herbácea consta de 154,2 km<sup>2</sup> equivalente al 71%, dentro de esta categoría están áreas boscosas, arbustivas y pajonales; se debe considerar que para estos datos, la superficie total de la parroquia Baños es de 218,09 km<sup>2</sup>.

**Figura 1:** Cambios en la cobertura vegetal entre los años 1990-2000



**Mapa 10:** Variación de la cobertura vegetal periodo 1.990-2.000



#### 4.9.2 Uso de suelo

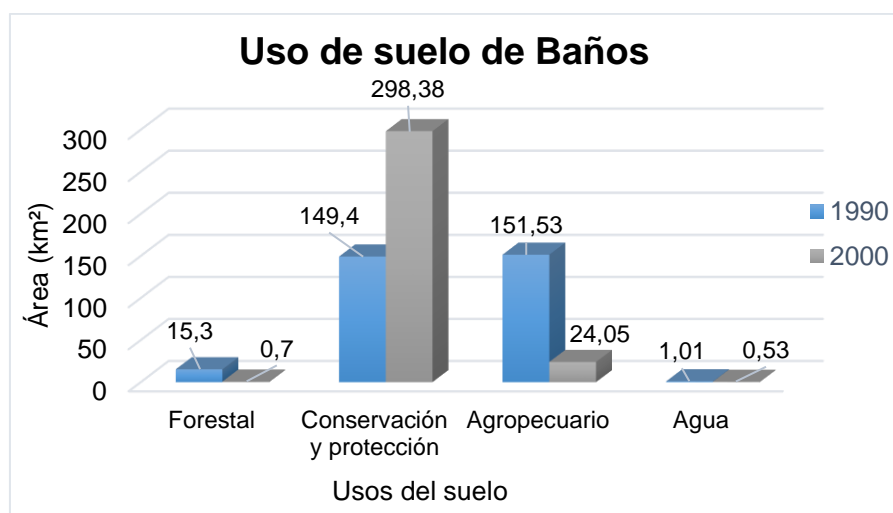
En el periodo analizado existe cambios para determinados usos del suelo, mientras que para otros no es posible realizar una comparación, ya que carecen de información, tal es el caso de los usos: “pecuario-producción”, “tierra improductiva” y “antrópico”; sin embargo, del uso “forestal” se puede decir que disminuye con una tasa de cambio anual de 1,45 km<sup>2</sup>/año, para el uso “conservación y protección”, se evidencia un claro incremento con una tasa de 14,90 km<sup>2</sup>/año, siendo la única categoría que presenta esa cualidad; ya que los usos: “agropecuario” y “agua” disminuyen con tasas equivalentes a 12,75 km<sup>2</sup>/año y 0,05 km<sup>2</sup>/año respectivamente. La (Tabla. 18) ilustra de manera detallada lo mencionado.

En la (Figura 2) es posible divisar los cuatro usos del suelo que sufren variaciones en el periodo 1.990-2.000, además ilustra que la categoría de conservación y protección es la más extensa en relación a las demás y la de mayor modificación, ya que aumenta su superficie en 148,99 km<sup>2</sup>, los procesos agropecuarios en cambio disminuyeron, debido a que pasaron de ocupar 151,53 km<sup>2</sup> a invadir solamente 24,05 km<sup>2</sup> de la superficie de Baños. Es factible aclarar que la superficie total en el año 1.990 era de 326,85 km<sup>2</sup>, y para el año 2.000 alcanza los 324,63 km<sup>2</sup>.

**Tabla 18:** Cambio de uso de suelo entre 1.990 y 2.000

Uso del suelo	1.990		2.000		Cambio (km <sup>2</sup> )	Tasa anual de cambio (km <sup>2</sup> /año)
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)		
	Forestal	15,3	4,67	0,7		
Conservación y protección	149,38	45,7	298,38	91,91	148,99	14,9
Agropecuario	151,53	46,36	24,05	7,41	-127,48	-12,75
Pecuario-producción	9,66	2,96				
Agua	1,01	0,31	0,53	0,16	-0,48	-0,05
Tierra improductiva			0,36	0,11		
Antrópico			0,57	0,18		
Total	326,85	100	324,63	100		

**Figura 2:** Superficie de los usos de suelo de la parroquia Baños 1990-2000



En consecuencia, de las variaciones que se han dado en este periodo de tiempo y en función del análisis hecho tanto a la cobertura vegetal como al uso que se le ha atribuido al suelo; es importante decir que el tipo de uso de suelo que mayor variación sufre es el de “conservación y protección”; ya que la “vegetación de páramo” en el 2.000 reemplaza a las zonas que en el año 1.990 estaban destinadas a los procesos de cultivo en zonas altas; lo que justifica la disminución en el uso “agropecuario”; otro cambio que se evidencia es que las “plantaciones forestales”; disminuyen casi en su totalidad; pasando a tomar parte de ese territorio la cobertura “bosque nativo”, destinado también al uso “conservación y protección” (Mapa. 11)

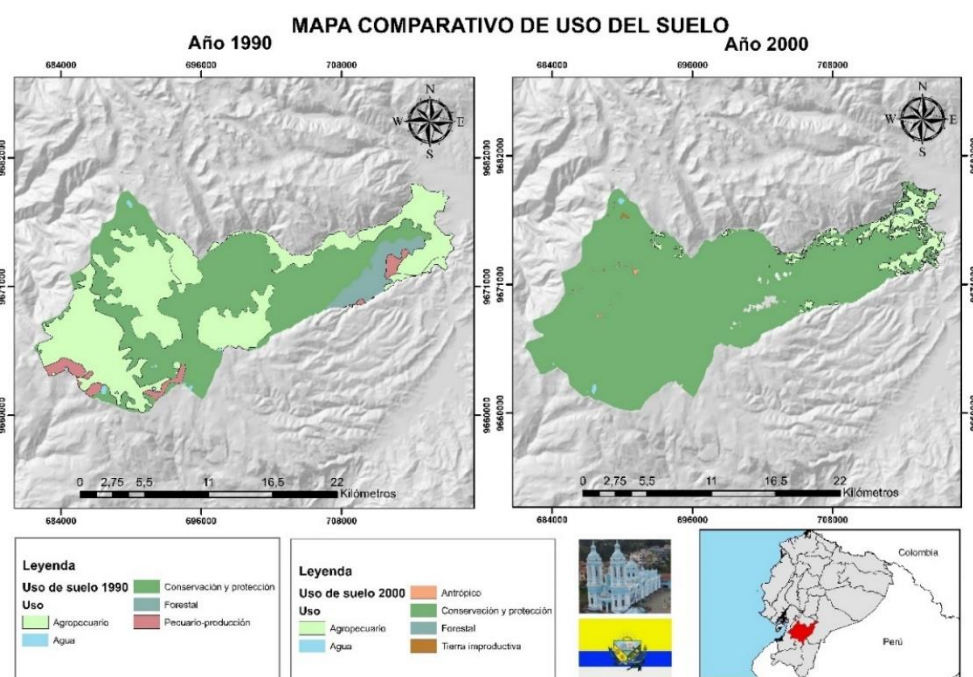
Un aspecto clave que influye en el incremento del uso de suelo “conservación y protección” en este periodo de tiempo; es que para el año 1.990, no hay valores de ocupación para las coberturas vegetales “bosque nativo”, “vegetación arbustiva” y “vegetación herbácea”; sin embargo,

en el año 2.000 se da la aparición de valores dentro de estas coberturas; lo que significa que el incremento, no se puede atribuir a un cambio en el uso del suelo.

El MAE y GIZ (2015), consideran que el Biocorredor Yanuncay que pertenece al ABVP Yanuncay-Irquis; consta como la zona en donde más cantidades de *Pinus patula* y *Pinus radiata* se sembraron durante los años 1.980 y 1.990; sin embargo aclaran que más del 80% de las plantaciones no se han desarrollado bien, y atribuye como causantes de este hecho, a las condiciones de clima y suelo, sin dejar de lado las actividades relacionadas a la quema; lo que pudo haber tenido efecto en la disminución de las plantaciones forestales.

El GAD Parroquial Baños (2015) señala que en el año 2.000 dentro de la zona de estudio y con la ayuda del proyecto Diforpa; hay zonas interesantes para la conservación ya que hay la presencia de bosques de *Polylepis* y Bosques occidentales de *Weinmannia fagoroides*, *Hedyosmum combalense* y *Piper adreanum*.

**Mapa 11: Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.008**



## 4.10 Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo entre los años 2.000 y 2.008

### 4.10.1 Cobertura vegetal

**Tabla 19:** Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.000 y 2.008

Cobertura vegetal					
Nivel I	Nivel II	2.000		2.008	
		Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Bosque	Bosque nativo	33,7	10,4	32,3	10
	Plantación forestal	0,7	0,2	0,8	0,2
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva	14	4,3	2,9	0,9
	Vegetación herbácea	0,1	0,03		
	Vegetación de páramo	250,6	77,2	249	76,7
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario	17,3	5,3	31,7	9,8
	Cultivo de altura				
	Cultivo anual				
	Pasto cultivado	6,7	2,1	6,4	2
Asociación	Cultivo pasto-bosque				
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	0,5	0,2	0,7	0,2
Zona antrópica	Infraestructura	0,6	0,2	0,6	0,2
Erial	Sin cobertura vegetal	0,4	0,1	0,1	0,03
Total		324,6	100	324,6	100

Como se puede evidenciar en (Tabla. 19), así como también en el (Mapa. 12), la cobertura “bosque” para este periodo de tiempo consta de tres categorías que pertenecen al nivel II, del “bosque nativo” se puede decir que en el transcurso de los ocho años no ha variado en cantidades considerables, ya que la diferencia de disminución es del 0,4% lo que equivale a 1,4 km<sup>2</sup>; de las “plantaciones forestales”, tampoco se evidencia un cambio significativo, ya que en el año 2.000 presentó 0,7 km<sup>2</sup> y para el 2.008 fue igual a 0,8 km<sup>2</sup>.

Con respecto a la “vegetación arbustiva”, la superficie disminuye de 14 km<sup>2</sup> a 2,9 km<sup>2</sup> y la “vegetación de paramo” reduce solamente 1,6 km<sup>2</sup>, siendo estas dos, parte de la “vegetación arbustiva y herbácea” en la categoría I.

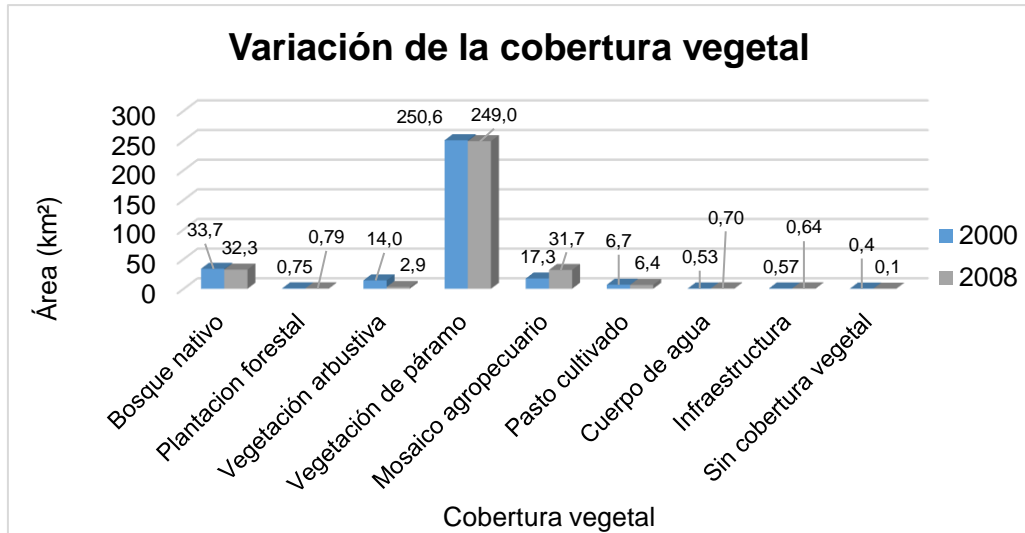
En representación de las “áreas agropecuarias”, está “pasto cultivado”, en la cual se observa una variación mínima ya que de 6,7 km<sup>2</sup> que abarca en el 2.000 pasa a tener 6,4 km<sup>2</sup> en el 2.008, siendo un cambio porcentual del 0,5%

De los “cuerpos de agua” si existe un cambio en su ocupación ya que en el año 2.008 presenta 0,7 km<sup>2</sup> y para el año 2.000 tan solo tenía 0,5 km<sup>2</sup>; la variación no es abismal, pero es importante aclarar que si se dio una permutación.

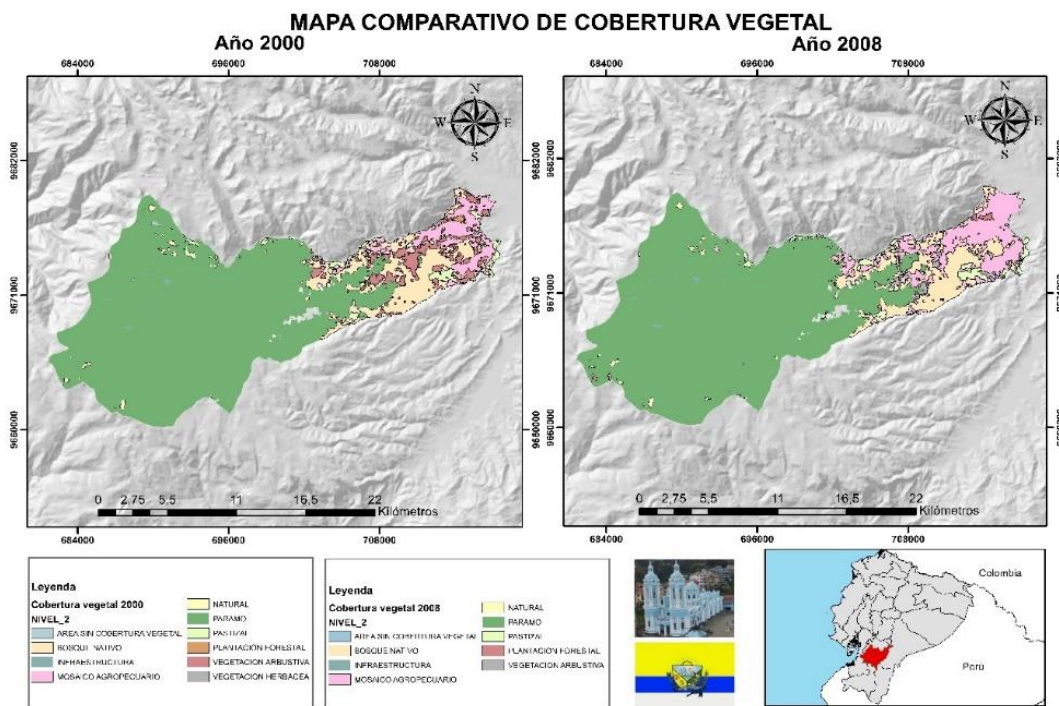
Para la categoría “erial”, específicamente las áreas “sin cobertura vegetal”, se da una reducción de 0,3 km<sup>2</sup> ya que en el 2.000 presentaba una superficie de 0,4 km<sup>2</sup> y terminó con 0,1 km<sup>2</sup> en el 2.008. Además de la “zona antrópica” no se evidenció cambio alguno que analizar.

De igual manera el GAD Parroquial Baños (2015), expresa que las áreas de bosque para el año 2008 son el 15% del territorio, ya que su área es de 31,97 km<sup>2</sup>, a las tierras agropecuarias en donde se encuentran de manera general las superficies destinadas a procesos agrícolas y pecuarios atribuye el 17% de ocupación siendo esto igual a 37,03 km<sup>2</sup> y por último a la vegetación arbustiva y herbácea da un porcentaje del 69% ya que su superficie es de 151,36 km<sup>2</sup>.

**Figura 3:** Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.000-2.008



**Mapa 12:** Variación de la cobertura vegetal, periodo 2.000-2.008



#### 4.10.2 Uso de suelo

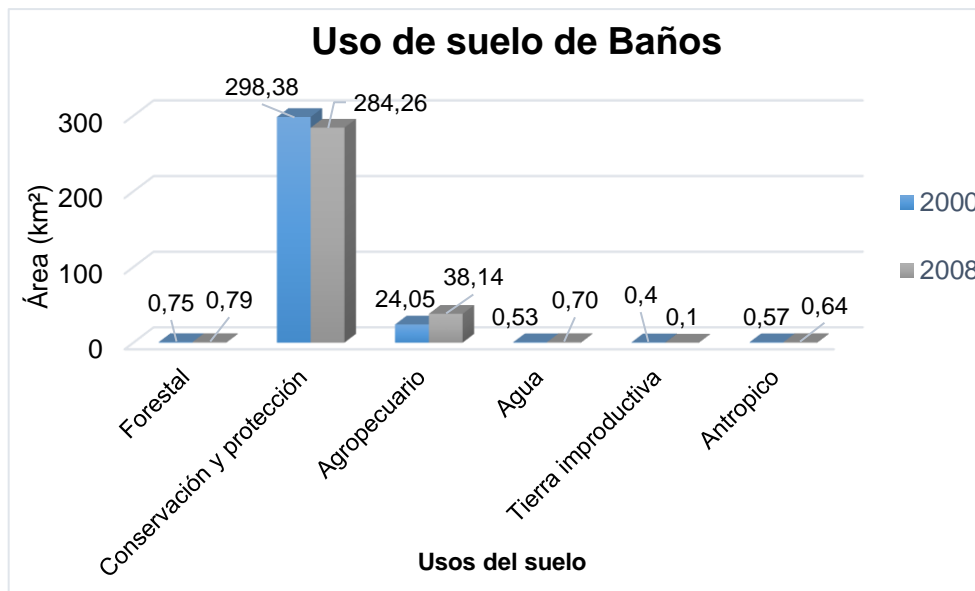
El uso de suelo “forestal” entre éstos años, incrementó con una tasa de cambio de 0,01 km<sup>2</sup>/año, adicionalmente la categoría de “conservación y protección” disminuye 1,76 kilómetros cuadrados por año; el uso agropecuario, aumenta de 24,05 km<sup>2</sup> a 38,14 km<sup>2</sup> en el transcurso de los ocho años, lo que indica que por cada año incrementó 1,76 km<sup>2</sup>; del uso agua, la tasa de incremento es de 0,02 km<sup>2</sup>/año; en tanto que la “tierra improductiva” se reduce con una tasa de 0,03 km<sup>2</sup>/año; el último cambio se evidencia en el uso “antrópico” con una tasa igual a 0,01 km<sup>2</sup>/año (Tabla. 20)

Como se observa en la (Figura. 4), los usos de suelo que mayor porcentaje de ocupación demuestran son: el de “conservación y protección” conjuntamente con el “agropecuario”; el uso “conservación y protección” varía en 14,12 km<sup>2</sup> que es la cantidad que disminuyen del año 2000 al año 2008; en cambio se ve claramente que las actividades agropecuarias se desarrollaron con mayor intensidad, ya que se adiciona 14,09 km<sup>2</sup> en la invasión del territorio total.

**Tabla 20:** Cambio de uso de suelo entre 2.000 y 2.008

Uso del suelo	2.000		2.008		Cambio (km <sup>2</sup> )	Tasa anual de cambio (km <sup>2</sup> /año)
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)		
	Forestal	0,75	0,23	0,79		
Conservación y protección	298,38	91,91	284,26	87,56	-14,12	-1,76
Agropecuario	24,05	7,41	38,14	11,75	14,09	1,76
Agua	0,53	0,16	0,7	0,22	0,17	0,02
Tierra improductiva	0,36	0,11	0,11	0,03	-0,25	-0,03
Antrópico	0,57	0,18	0,64	0,2	0,07	0,01
Total	324,63	100	324,63	100		

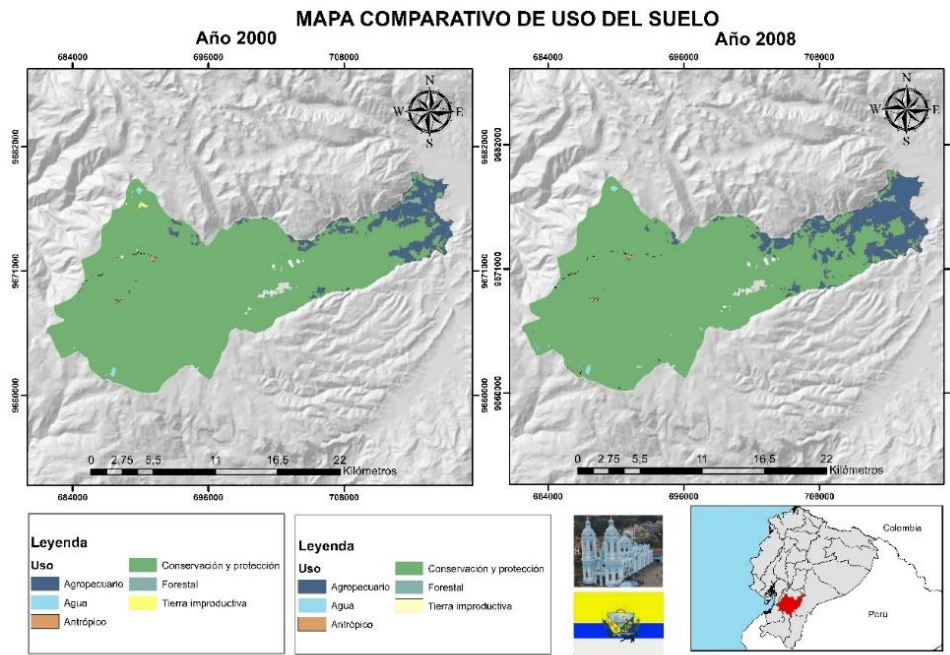
**Figura 4:** Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.000-2.008



Los cambios dentro de este periodo de tiempo no son tan significativos, si a ocupación se refiere; además al igual que en el periodo anterior las categorías que más destacan son la de “conservación y protección” y “agropecuario” debido a que ciertas zonas que en el 2.000 eran destinadas a procesos de conservación, en el 2.008 son remplazados por procesos agropecuarios; este cambio de manera específica se da en las coberturas: “bosque”, “vegetación de páramo” y sobre todo en “vegetación arbustiva” que prácticamente, son sustituidas por la cobertura “mosaico agropecuario” (Mapa. 13).

Esta variación mínima obtenida en los resultados de uso de suelo, coincide con lo que se menciona el Plan de Manejo del Área de Recreación Quimsacocha, elaborado por ETAPA Y GAD Municipal de Cuenca (2018); en donde en el Análisis de Ecología de Paisaje al comparar las variaciones en el usos del suelo, entre los años 2.000 y 2.008, la cobertura “vegetación de páramo” reduce de 32,02 km² a 31,17 km²; aluden que los cambios no son sustanciales, esto por motivos que en la zona se evidencia varios proyectos de conservación.

**Mapa 13:** Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.008



#### 4.11 Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo entre los años 2.008 y 2.015

##### 4.11.1 Cobertura vegetal

**Tabla 21:** Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.008 y 2.015

Cobertura vegetal							
Nivel I	Nivel II	Nivel IV	Nivel V	2.008		2.015	
				Área	Área	Área	Área
				(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)
Bosque	Bosque nativo			32,3	10	10,13	2,97
	Área no intervenida					28,49	8,35
	Plantación forestal			0,8	0,24	25,66	7,52
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva			2,9	1	23,4	6,86
	Vegetación herbácea					14,4	4,22
	Vegetación de páramo			249	77	192,25	56,37
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario			31,7	10		
	Cultivo de altura						
	Cultivo anual	Cereales	Maíz			0,41	0,12
		Leguminosas	Papas			0,05	0,01
	Pasto cultivado			6,4	2	36,6	10,73
Asociación	Cultivo pasto-bosque						
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua			0,7	0,2	0,9	0,26
Zona antrópica	Área poblada					4,5	1,32
	Infraestructura			0,6	0,2	0,08	0,02
Erial	Afloramiento rocoso					4,07	1,19
	Sin cobertura vegetal			0,1	0,03	0,11	0,03
Total				324,6	100	341,05	100

“Bosque” de la categoría I, incluye tres categorías del nivel II, de las cuales se realiza comparaciones solo de “bosque nativo” y “plantación forestal”, en la primera, se visualiza una disminución de superficie entre los años analizados, ya que para el año 2.008 su área es de 32,3 km<sup>2</sup>, y para el año 2.015 se iguala a 10,13 km<sup>2</sup>. En cambio, para “plantaciones forestales”, se evidencia un amplio incremento, desde el año inicial hasta el final ya que pasa de tener 0,8 km<sup>2</sup> a presentar 25,66 km<sup>2</sup>. Sin embargo, hay que aclarar que la cobertura denominada “área no intervenida”, solo presenta información en el año 2.015, ya que esta cobertura hace alusión a las Áreas de Bosque y Vegetación Protectora pertenecientes al Área de Recreación Quimsacocha, pues esta fue creada en el año 2.012.

La vegetación “arbustiva y herbácea”, misma que es una cobertura del nivel I, engloba a “vegetación arbustiva” y a “vegetación de páramo”, que son las que sufren variaciones; para “vegetación arbustiva” el área es de 2,9 km<sup>2</sup> en el 2.008, y 23,4 km<sup>2</sup>. en el 2.015, lo que significa que incrementó su superficie; por su lado la “vegetación de páramo” reduce su superficie ya que para el 2.008 consta de 249 km<sup>2</sup> y en el 2015 presenta 192,25 km<sup>2</sup>.

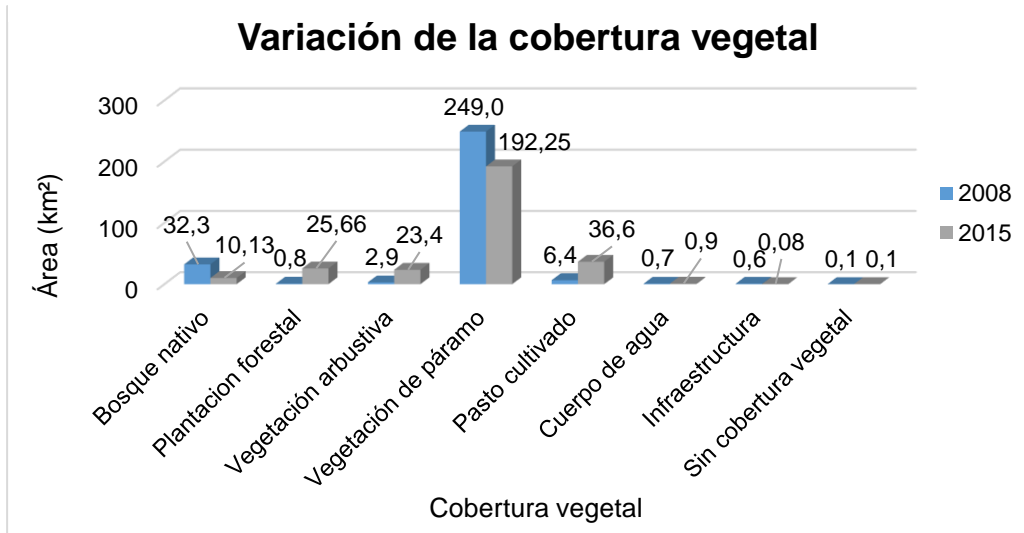
Para el “área agropecuaria”, el pasto cultivado es la única cobertura a la cual se le puede analizar; y precisamente ésta incrementa de 6,4 km<sup>2</sup> a 36,6 km<sup>2</sup> entre el año 2.008 y 2.015, pasando de ocupar el 2% del territorio a ocupar el 10,73%.

De los “cuerpos de agua” se puede mencionar que no sufren cambios tan significativos en este periodo de análisis, ya que incrementan tan solo 0,2 km<sup>2</sup>. en siete años, pues en el 2.008 equivalían a 0,7 km<sup>2</sup>. y en el 2.015 presentan 0,9 km<sup>2</sup>.

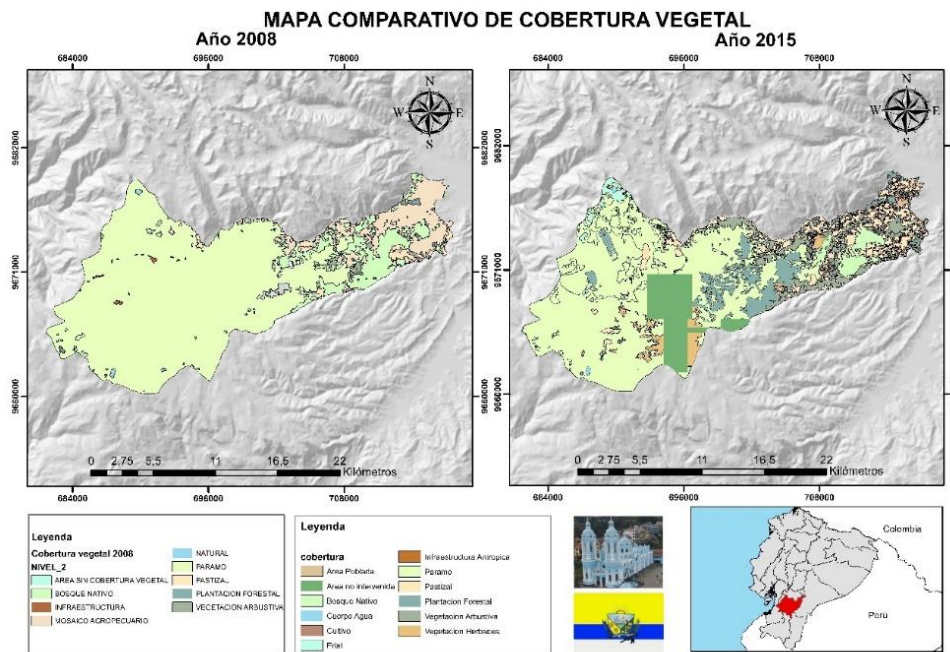
La “infraestructura” de la cobertura “zona antrópica” fluctúa de 0,6 km<sup>2</sup> a 0,08 km<sup>2</sup>, mientras que, en la cobertura “erial”, específicamente en el área sin cobertura vegetal, el cambio no se evidencia, ya que sigue presentado la misma superficie de ocupación. Todos estos cambios se encuentran representados de manera grafica en el (Mapa. 14).

El GAD Parroquial Baños (2015), indica que la cobertura bosque representa el 16,01% lo que equivale a 35,24 km<sup>2</sup> y corresponde a las zonas de bosque montano alto. De las plantaciones forestales menciona que también se les conoce como bosques artificiales, ya que son sembrados por el hombre para distintos fines; entre los cuales destaca la producción y la protección del medio ambiente, entre las especies que conforma esta categoría son el eucalipto y el pino. En lo que corresponde a vegetación arbustiva y herbácea involucra a áreas boscosas, arbustivas y pajonales dentro de esta categoría y el porcentaje que cubren es de 70,4% o lo que es lo mismo 154,99 km<sup>2</sup>. establece además que es la cobertura que más intervención ha mantenido por parte del hombre Las tierras agropecuarias en cambio incluye a todos los espacios destinados a actividades agrícolas y pecuarias y ocupan 26,40 km<sup>2</sup> siendo esto el 11,99%. Los cuerpos de agua invaden el 0,28% del territorio ya que presenta 61,16 km<sup>2</sup>. La zona antrópica cubre 2,64 km<sup>2</sup> lo que corresponde al 1,2%. Finalmente, la cobertura erial que incluye a las actividades extractivas y suelo descubierto es el 0,11% del territorio lo que en km<sup>2</sup> es 25,24.

**Figura 5:** Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.008-2.015



**Mapa 14:** Variación de la cobertura vegetal periodo 2.008-2.015



#### 4.11.2 Usos de suelo

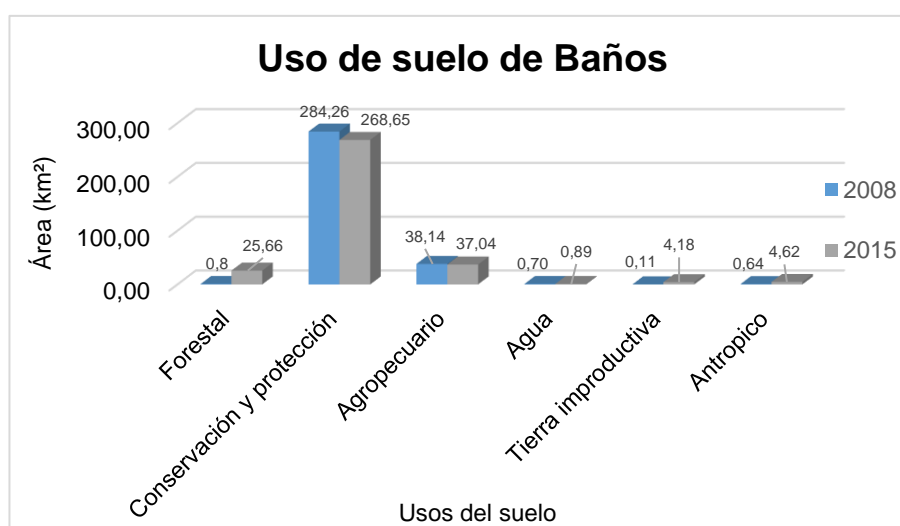
Entre estos años, el uso de suelo “forestal” presenta variaciones con una tasa de cambio anual igual a 3,55 km<sup>2</sup>/año, presentando una superficie mayor en el año 2.015, la “conservación y protección” disminuye 2,23 km<sup>2</sup>/año, con respecto al uso “agropecuario” reduce de manera mínima, a una tasa de 0,16 km<sup>2</sup>/año; el uso “agua”, “tierra improductiva” y “antrópico”; incrementan con tasas de cambio equivalentes a 0,03 km<sup>2</sup>/año, 0,58 km<sup>2</sup>/año y 0,57 km<sup>2</sup>/año respectivamente. Al igual que en los periodos anteriores los dos principales usos de suelo son el de “conservación y protección” y el “agropecuario”; en este caso el primero, estrecha 14,12 km<sup>2</sup> y el segundo incrementa 14,09 km<sup>2</sup> en su superficie. (Figura 6)

**Tabla 22:** Cambio del uso de suelo entre los años 2008 y 2015

Uso del suelo	2008		2015		Cambio (km <sup>2</sup> )	Tasa anual de cambio (km <sup>2</sup> /año)
	Área	Área	Área	Área		
	(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)		
Forestal	0,79	0,24	25,66	7,53	24,87	3,55
Conservación y protección	284,26	87,56	268,65	78,77	-15,61	-2,23
Agropecuario	38,14	11,75	37,04	10,86	-1,1	-0,16
Agua	0,7	0,22	0,89	0,26	0,19	0,03
Tierra improductiva	0,11	0,03	4,18	1,23	4,07	0,58
Antrópico	0,64	0,2	4,62	1,36	3,98	0,57
Total	324,63	100	341,05	100		

Elaborado por: Autor, 2022

**Figura 6:** Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.008-2.015



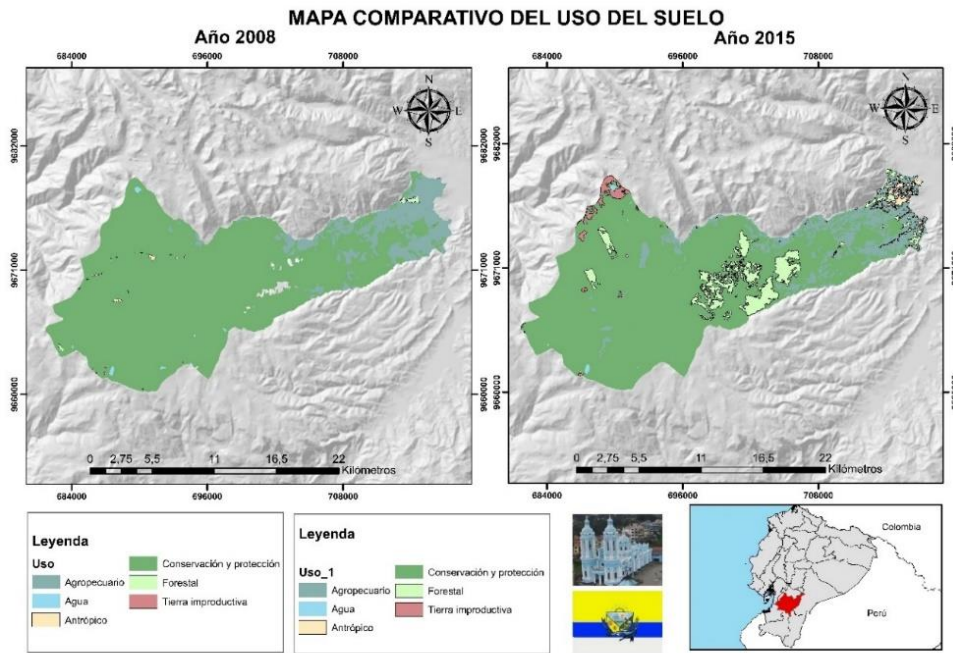
Dentro del análisis realizado en estos años, se observa una disminución del uso del suelo denominado “conservación y protección”, mismo que es remplazado por el uso “forestal”, además por los procesos destinados a usos agropecuarios de manera específica por la cobertura “pastos cultivados” siendo estos los cambios más notables y representativos de este periodo (Mapa. 15)

Según ETAPA y GAD Municipal de Cuenca (2018), las plantaciones forestales tenían fines comerciales, además mediante esta actividad se buscaba la captura de carbono; por lo que la actividad fue desarrollada de manera amplia; sin embargo las especies de pino no contribuyeron como se esperaba; sino más bien alteraron significativamente páramos y bosques nativos, a tal punto de reducirlos en su extensión.

Como aporte hacia el uso de suelo “conservación y protección” para este periodo, de manera crucial, en enero de 2012, se da la creación del Área Nacional de Recreación Quimsacocha, ya que

es considerada como una zona de alto valor hidrológico, paisajístico, y de gran diversidad biológica; y que en su interior es fácilmente evidenciable varios conflictos socioambientales. De los 32,12 km<sup>2</sup> de Área de Recreación, 28,48 km<sup>2</sup> pertenece a la parroquia Baños.

**Mapa 15:** Cambio de uso de suelo periodo 2.008-2.015



## 4.12 Cambio de cobertura vegetal y uso de suelo entre los años 2.000 y 2.015

### 4.12.1 Cobertura vegetal

Tabla 23: Cobertura vegetal perteneciente a los años 2.000 y 2.015

Nivel I	Nivel II	Nivel IV	Nivel V	2.000		2.015	
				Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Bosque	Bosque nativo			33,69	10,4	10,13	3
	Área no intervenida					28,49	8,4
	Plantación forestal			0,75	0,2	25,66	7,5
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva			14,03	4,3	23,4	6,9
	Vegetación herbácea			0,09	0	14,4	4,2
	Vegetación de páramo			250,56	77,2	192,25	56,4
Área agropecuaria	Mosaico agropecuario			17,31	5,3		
	Cultivo de altura						
	Cultivo anual	Cereales	Maíz			0,41	0,1
		Leguminosas	Papas			0,05	0,01
	Pasto cultivado			6,74	2,1	36,6	10,7
Asociación	Cultivo pasto-bosque						
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua			0,53	0,2	0,9	0,3
Zona antrópica	Área poblada					4,5	1,3
	Infraestructura			0,57	0,2	0,08	0,02
Erial	Afloramiento rocoso					4,07	1,2
	Sin cobertura vegetal			0,36	0,1	0,11	0,03
Total				324,63	100	341,05	100

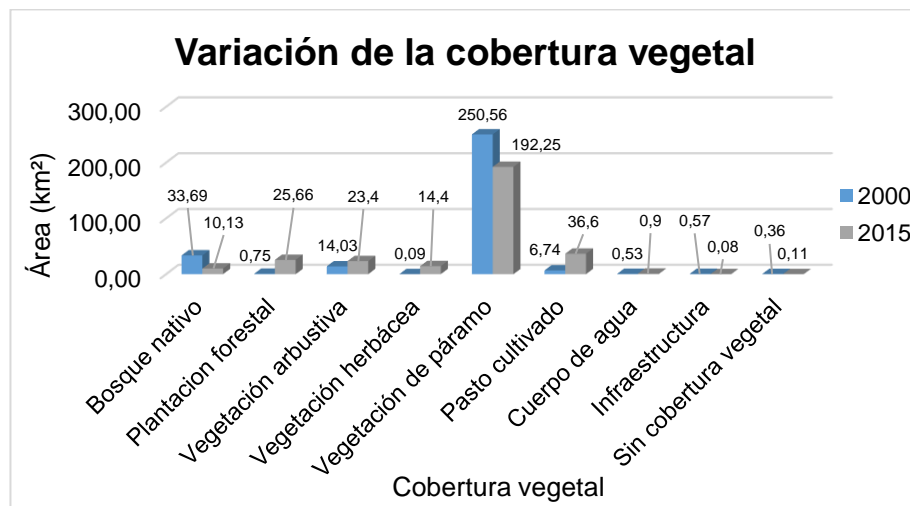
La cobertura vegetal denominada “bosque nativo” disminuye su área de 33,69 km<sup>2</sup> a 10,13 km<sup>2</sup> en el presente periodo, las plantaciones forestales por su parte incrementan, ya que pasan de tener 0,75 km<sup>2</sup> a tener 25,66 km<sup>2</sup> dentro de la parroquia.

La vegetación arbustiva y la vegetación herbácea, incrementan en cuanto a superficie de ocupación, en el caso de la primera, inicialmente representa el 4,3% lo que equivale a 14,03 km<sup>2</sup> para en el año 2.015 tener 23,4 km<sup>2</sup> lo que en porcentaje es equivalente al 6,9%, y la vegetación herbácea pues pasa de tener 0,09 km<sup>2</sup> a poseer 14,4 km<sup>2</sup>; de la vegetación de páramo se puede aclarar que disminuyó de 250 km<sup>2</sup> a 192,25 km<sup>2</sup>.

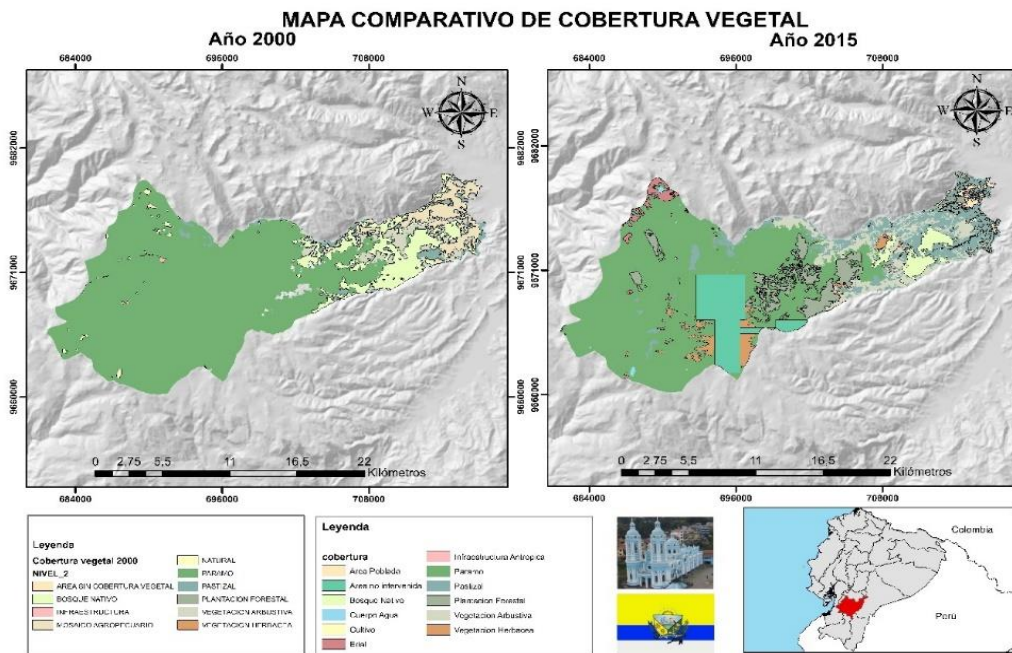
Dentro del área agropecuaria, el pasto cultivado, es la única categoría de cobertura vegetal apta para comparación, pues ésta incrementa significativamente de 6,74 km<sup>2</sup> a 36,6 km<sup>2</sup>.

En cuanto a los cuerpos de agua, se evidencia un aumento en la superficie de ocupación de 0,53 km<sup>2</sup> a 0,9 km<sup>2</sup>; además dentro de la zona antrópica la categoría de infraestructura, disminuye de 0,57 km<sup>2</sup> a 0,08 km<sup>2</sup>, finalmente la categoría sin cobertura vegetal disminuye de 0,36 km<sup>2</sup> a 0,11 km<sup>2</sup> (Mapa.16).

**Figura 7:** Cambio en la cobertura vegetal de la parroquia Baños 2.000-2.015



**Mapa 16:** Variación de la cobertura vegetal periodo 2.000-2.015



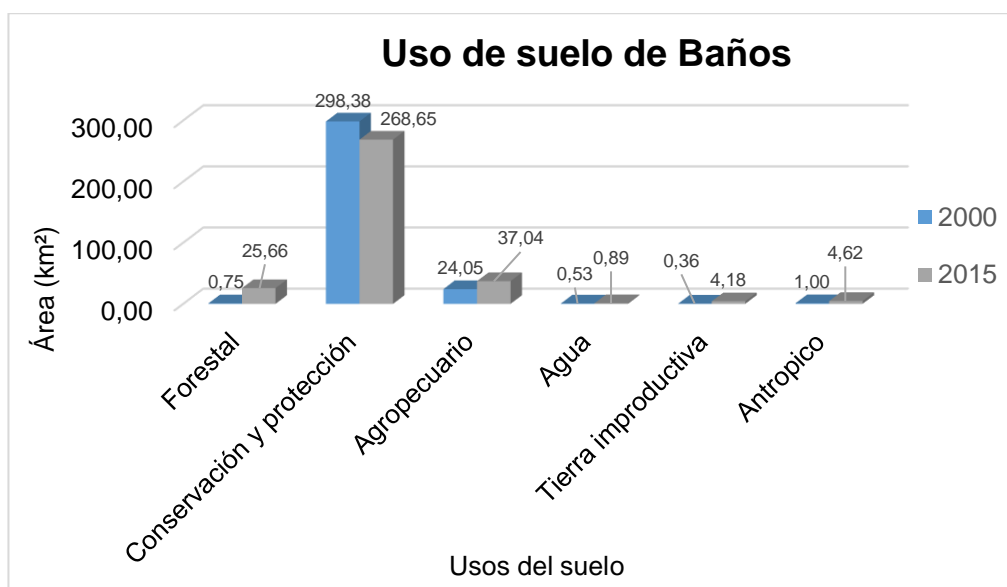
#### 4.12.2 Uso de suelo

Entre el periodo de tiempo, comprendido entre los años, 2.000 y 2.015, el uso del suelo forestal, incrementa de 0,75 km<sup>2</sup> a 25 km<sup>2</sup>, lo que significa que su tasa de cambio anual fue de 0,99 km<sup>2</sup>/año; el uso de conservación y protección reduce con una tasa anual equivalente a 1,18 km<sup>2</sup>/año, esto debido a que pasó de poseer 298,38 km<sup>2</sup> a tener solamente 268,65 km<sup>2</sup>; en cuanto al uso agropecuario, pues se puede esclarecer que aumento su superficie de ocupación con una tasa anual de 0,52 km<sup>2</sup>/año; de los usos: agua, tierra improductiva y antrópico; las tasas de incremento por año resultan ser iguales a 0,01 km<sup>2</sup>/año, 0,15 km<sup>2</sup>/año y 0,14 km<sup>2</sup>/año respectivamente.

**Tabla 24:** Cambio del uso de suelo entre los años 2.000 y 2.015

Uso del suelo	2.000		2.015		Cambio (km <sup>2</sup> )	Tasa anual de cambio (km <sup>2</sup> /año)
	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)		
	Forestal	0,75	0,23	25,66		
Conservación y protección	298,38	92,18	268,65	78,77	-29,73	-1,18
Agropecuario	24,05	7,43	37,04	10,86	12,99	0,52
Agua	0,53	0,16	0,89	0,26	0,36	0,01
Tierra improductiva	0,36	0,11	4,18	1,23	3,82	0,15
Antrópico	1	0,31	4,62	1,36	3,62	0,14
Total	323,71	100%	341,05	100%		

**Figura 8:** Superficie de los usos del suelo de la parroquia Baños 2.000-2.015



De manera general, en la parroquia Baños los cambios más significativos recaen en los usos del suelo: “conservación y protección”, “forestal” y “agropecuario”; los cambios relevantes están en la disminución de la superficie del uso “conservación y protección”, concretamente de la cobertura “bosque nativo” ya que en estas zonas los procesos forestales han ido tomando espacio, de igual manera las actividades agropecuarias (Mapa. 17).

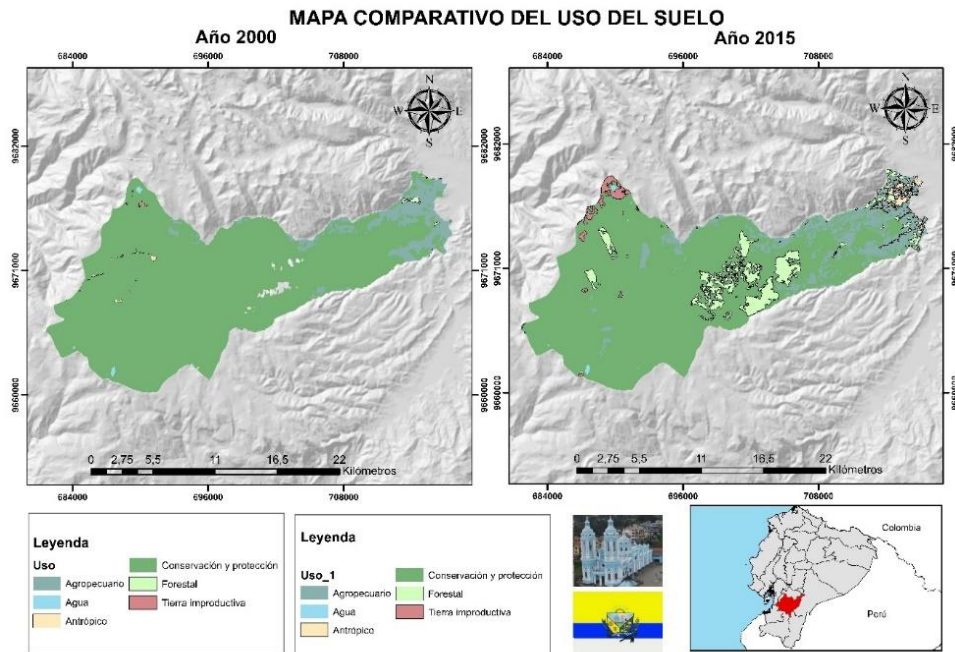
Albarracín (2019) en su análisis de cambio de uso de suelo dentro de la subcuenca del río Yanuncay, entre los años 2.014 y 2.015 atribuye a la cobertura “vegetación de paramo” una disminución de 30,31 km<sup>2</sup>; adicionalmente señala que hay una disputa entre los procesos de conservación de los páramos, liderada por ETAPA-EP y la extensión de las actividades antrópicas, ejecutadas por los ciudadanos dedicados a estos oficios.

La constante permanencia del uso del suelo “conservación y protección” como el principal en cuestiones de ocupación en la mayoría de los periodos analizados, se debe a la importancia ecosistémica del lugar; es así que ETAPA y GAD Municipal de Cuenca (2018) mencionan que existe

una gama amplia de acciones orientadas a la conservación dirigidas por ETAPA-EP y aluden que hasta el año 2.014 constan, 30 hectáreas compradas de manera especial alrededor de la zona de Quimsacocho.

Sin embargo, el GAD Parroquial Baños (2015), señala que a pesar de todos los procesos y declaraciones legales con fines ligados a la conservación; los avances de la frontera agrícola dentro de las áreas protegidas son altos, lo que conlleva a la pérdida de bosques nativos y pajonales.

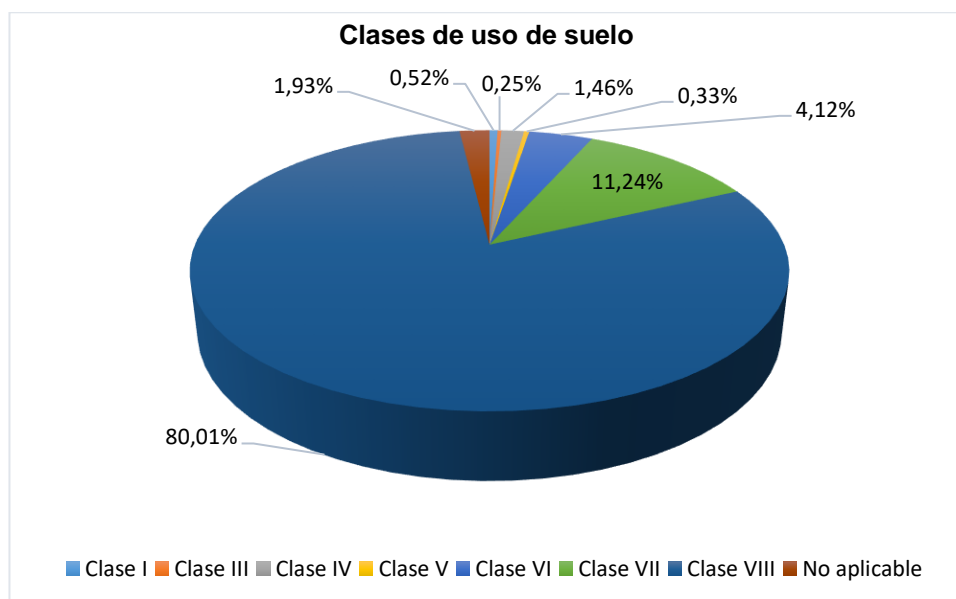
**Mapa 17:** Cambio de uso de suelo periodo 2.000-2.015



#### 4.13 Lineamientos de conservación

##### 4.13.1 Clases de uso de suelo de la parroquia Baños

Figura 9: Clases de uso del suelo existentes en Baños

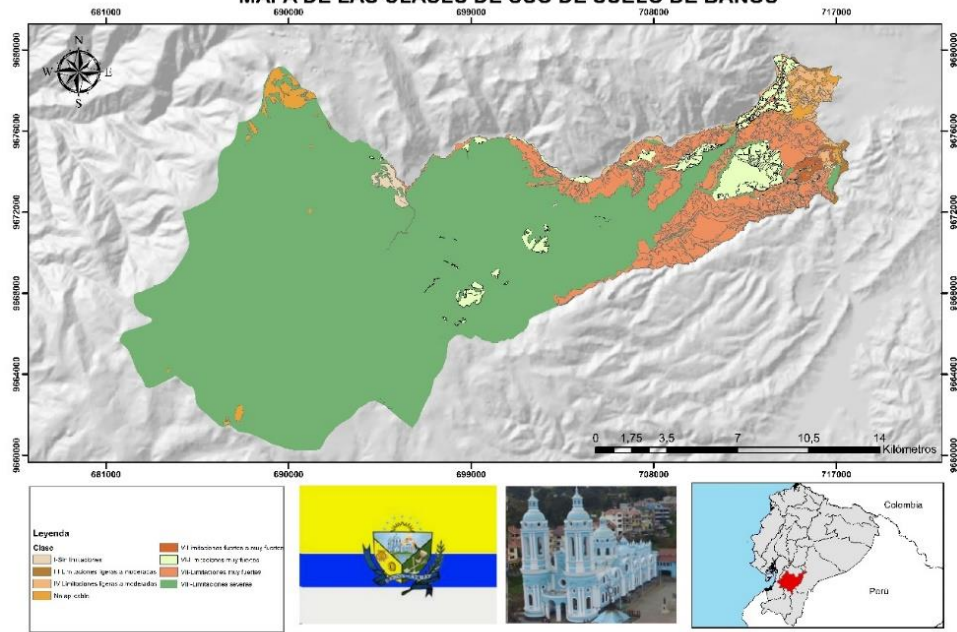


Baños en cuanto a las clases de uso de suelo, consta de siete categorías, la clase que mayor porcentaje de ocupación presenta es la VIII ya que es igual al 80,01%, lo que significa 272,88 km<sup>2</sup>, seguidamente está la clase VII, con una superficie de 38,81km<sup>2</sup> o lo que es igual 11,38%, posteriormente la clase VI, ya que es igual al 4,12%, siendo en km<sup>2</sup> igual a 14,04; la categoría no aplicable representa el 1,93% ya que su área es igual a 6,59 km<sup>2</sup>; las clases I,III,IV y V; ocupan porcentajes de ocupación equivalentes a 0,52%, 0,25%; 1,46% respectivamente. Las diferentes clases de uso de suelo están ilustradas en el (Mapa. 17)

El GAD Parroquial Baños (2015), en cuanto al tema, establece que la clase de uso de suelo que busca conservar el recurso y que pertenecen a la categoría VIII, incorporan a su posesión el 72,6% del espacio territorial, posteriormente atribuye a la categoría VII un porcentaje del 13,3%, así mismo a la categoría IV que presenta aptitud para usos agropecuarios y forestales con limitaciones, da un porcentaje de 9,39%, en las últimas posiciones, se encuentran la categoría III con porcentaje de ocupación igual al 4,02%, la categoría VI con porcentaje igual a 0,4% y V con porcentaje igual al 0,15%.

# Mapa 18: Clases de uso de suelo

## MAPA DE LAS CLASES DE USO DE SUELO DE BAÑOS



#### 4.13.2 Conflictos de uso del suelo de la parroquia Baños

**Tabla 25:** Conflictos de uso de suelo característicos de la parroquia Baños

Cobertura	Aptitud de uso	Conflicto	Área(km <sup>2</sup> )	Área (%)	Área(km <sup>2</sup> )	Área (%)			
Cultivo anual	VII	Sobreutilizado-a	0,19	0,06	38,34	11,24			
	VIII		0,05	0,01%					
Pasto cultivado	VII		17,08	5,01					
	VIII		7,33	2,15					
Vegetación herbácea	VIII		13,68	4,01					
Cultivo anual	IV		Sobreutilizado-b	0,05			0,01	1,62	0,48
Plantación forestal	VII	1,56		0,46					
Vegetación herbácea	VI	0,01		0,003					
Cultivo anual	VI	Sobreutilizado-m	0,15	0,04	26,25	7,7			
Pasto cultivado	VI		5,41	1,59					
Vegetación herbácea	VII		0,7	0,21					
Plantación forestal	VIII		19,99	5,86					
Pasto cultivado	I	Subutilizado	1,77	0,52	4,41	1,29			
	III		0,76	0,22					
Plantación forestal	III		0,07	0,02					
Vegetación herbácea	IV		0,0004	0,0001					
Vegetación arbustiva	III		0,001	0,0003					
	IV		0,03	0,01					
	V		0,13	0,04					
	VI		1,65	0,48					
Área no intervenida	VIII		Sin conflicto	28,49			8,35	260,73	76,45
Bosque nativo	VI			3,13			0,92		
	VII	5,53		1,62					
	VIII	1,46		0,43					
				0,004	0,001				
Páramo	VI	0,03		0,01					
	VII	192,21		56,36					
	VIII	3,38		0,99					
Pasto cultivado	IV	0,86		0,25					
	V	0,51		0,15					
Plantación forestal	IV	0,09		0,03					
	V	3,46		1,01					
	VI	13,57		3,98					
Vegetación arbustiva	VII	8,01		2,35					
	VIII	4,54		1,33					
Área poblada									
Infraestructura antrópica	No aplicable			0,08	0,02	9,69	2,84		
Cuerpo de agua		Desconocido		0,89	0,26				
Erial				4,18	1,23				
<b>Total</b>				<b>341,04</b>	<b>100</b>	<b>341,04</b>	<b>100</b>		

El conflicto sobreutilizado-a, se da por la presencia de “cultivos”, “pastos cultivados” y “vegetación herbácea” en zonas que precisamente tienen limitaciones muy fuertes y severas para el desarrollo de estos procesos; el área que presenta este conflicto es de 38,34 km<sup>2</sup> en la parroquia Baños

Del conflicto nominado como sobreutilizado-b, debido a que su impacto es de orden bajo, se evidencia que se produce porque se desarrollan procesos agrícolas y de forestación en zonas con aptitudes medias para procesos agrícolas, pecuarios y de forestación; tiene 1,62 km<sup>2</sup> de superficie.

Cultivos anuales y pastos cultivados en zonas de aptitud agrícola y pastoril con limitaciones muy fuertes hacen que se dé un tipo de conflicto denominado sobreutilizado-m, de igual manera la presencia de vegetación herbácea en suelos de clase VII y plantaciones forestales en áreas netamente de conservación, dan origen a este conflicto de impacto medio. El total de ocupación de este conflicto sobre Baños es de 26,25 km<sup>2</sup>.

También es posible mencionar que hay conflictos de uso de suelo con carácter subutilizado; ya que los pastos cultivados y plantaciones forestales se asientan sobre superficies que dan la oportunidad de realizar actividades agropecuarias con limitaciones ligeras o sin limitaciones; de igual manera sucede con la vegetación arbustiva y herbácea que ocupa suelos aptos para usos de más impacto; 4,41 km<sup>2</sup> son los que representa este tipo de conflicto.

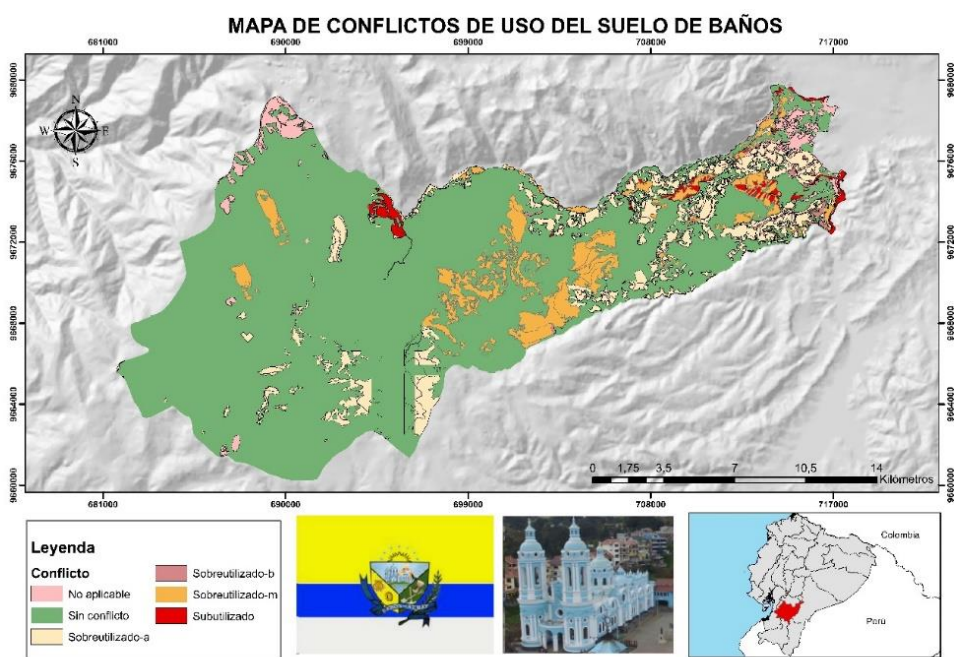
La categoría sin conflicto resulta ser la de mayor presencia en la parroquia Baños, ya que representa el 76,45 % del territorio analizado, lo que significa que, en la Parroquia, se da un uso adecuado a los suelos alrededor de una superficie igual a 260,7 km<sup>2</sup> posteriormente se puede mencionar al conflicto sobreutilizado-a, ya que es el 11,24% del espacio parroquial. De manera puntual hay que aclarar que en la zona perteneciente a las Áreas de Bosque y Vegetación Protectora del Área de Recreación Quimsacocha; no hay ningún tipo de conflicto existente; pero lindera con zonas en donde el conflicto de uso catalogado como sobreutilizado de alta intensidad, está presente.

El espacio en donde se desconoce el tipo de conflicto; abarca 9,69 km<sup>2</sup> equivalentes al 2,84%, aquí están incluidos las zonas que constan dentro de la categoría no aplicable; para estos casos, la matriz de interacción, no expone una relación que defina el tipo de conflicto. La respectiva cartografía de cada uno de los conflictos de uso del suelo en el interior de la parroquia Baños se encuentran ilustrados en el (Mapa. 19).

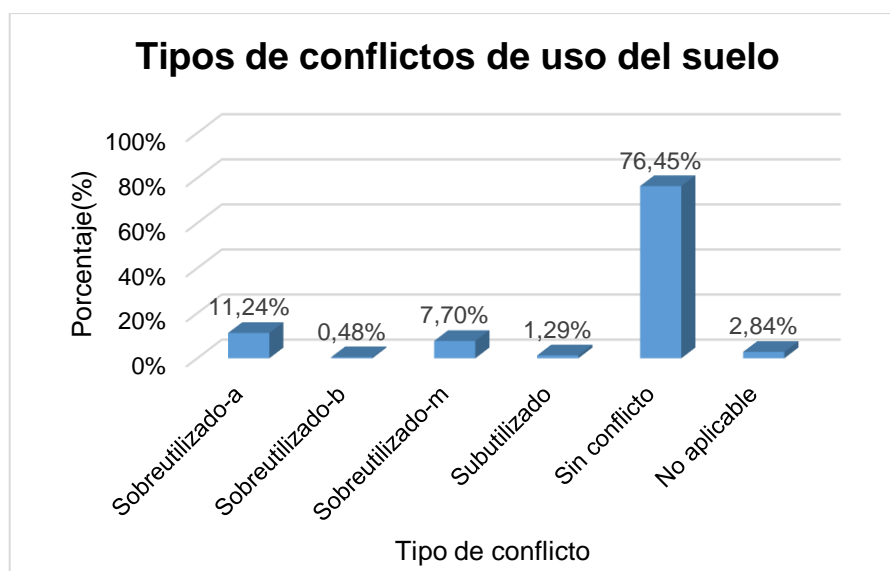
Por su parte SENPLADES et al., (2011) en función del análisis realizado en cuanto a los conflictos de uso de suelo, en el interior de la parroquia Baños, presentan que las áreas que no poseen conflicto cubren una superficie de 28,84 km<sup>2</sup>, las zonas con problemas de subutilización alcanzan los 5,29 km<sup>2</sup>, en tanto que sobreutilización de alto, medio y bajo impacto, están en superficies equivalentes a 15,75 km<sup>2</sup>; 8,15 km<sup>2</sup>, y 2,13 km<sup>2</sup> respectivamente.

De manera adicional el GAD Parroquial Baños (2015); dice que el 15,57% del territorio parroquial esta inmerso en conflictos de uso de suelo, ya que principalmente se evidencia el desarrollo de actividades agropecuarias en suelos aptos para conservación y uso forestal.

## Mapa 19: Conflictos de uso de suelo



**Figura 10:** Conflictos de uso del suelo en Baños



### 4.13.3 Lineamientos de conservación

#### ***n. Conflicto sobreutilizado de alta intensidad***

Básicamente el conflicto de esta categoría se da por la presencia de dos impactos puntuales como son; la utilización de suelos con alto valor ecosistémico; en procesos agrícolas, pecuarios y además por la existencia de vegetación herbácea en estas zonas. A manera de enfrentar cada uno de los impactos se estableció los siguientes lineamientos (Tabla. 26)

**Tabla 26:** Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilizado de alta intensidad

Tipo de conflicto	Impacto	Lineamientos	Cuerpo legal	Objetivo
Sobreutilizado a	Uso agropecuario, en suelos aptos para la conservación y protección; es decir que tienen una Clase VIII	Implementar políticas y normativas; para impulsar una gestión comunitaria, orientada a la conservación de zonas frágiles, además reconocer al lugar como zona rural de conservación	Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOTUS). (Art. 1), (Art. 19) Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, 2018, Art 50	Reducir la presión y el impacto que las zonas con aptitud netamente de conservación, y de esa manera garantizar el estado natural y valor ambiental de los ecosistemas de clase VIII
	Vegetación herbácea en suelos de clase VIII			

**o. Conflicto sobreutilizado de mediana intensidad**

Tres son los principales impactos que conforman el conflicto que genera impactos de intensidad media en la parroquia Baños, los mismo están detallados con sus respectivos lineamientos (Tabla. 27).

**Tabla 27:** Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilización de mediano impacto

Tipo de conflicto	Impacto	Lineamientos	Cuerpo legal	Objetivo
Sobreutilizado m	Plantaciones forestales de Pino y Ciprés en suelos de la categoría VIII	Gestionar recursos para trabajar en una limpieza de los residuos forestales de Pino de manera complementaria aplicar materia orgánica al suelo en búsqueda de una riqueza relativa	Código Orgánico del Ambiente (COA) (Art. 27), (Art. 106)	Recuperar las áreas de bosque nativo y páramo, para brindarles un adecuado uso, ya que son ecosistemas importantes
	Pastos cultivados y cultivos anuales en suelos de clase VI	Interrumpir mediante proyectos los procesos agrícolas en estas zonas, y adicionalmente dar las garantías a los actores involucrados sin violentar sus derechos	(Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2013, Art. 28)	Disminuir la presión ejercida por los procesos agropecuarios en zonas frágiles, sin poner en riesgo las actividades e ingresos de los actores de la zona
	Vegetación herbácea en suelos de clase VII	Realizar procesos de reforestación con especies nativas de la zona en función y coordinación de las autoridades competentes	Código Orgánico del Ambiente (COA) (Art. 27)	Restaurar con especies nativas, las áreas afectadas por los procesos antropogénicos

**p. Conflicto subutilizado de baja intensidad**

Los impactos dados en este conflicto, son dados por la presencia de vegetación herbácea en suelos de clase VI, plantaciones forestales de Eucalipto y Pino en suelos de clase VII y cultivos permanentes en suelos de clase IV; ante los cuales se establece los lineamientos expuestos en la (Tabla 28)

**Tabla 28:** Lineamientos de conservación para el conflicto sobreutilización de bajo impacto

Tipo de conflicto	Impacto	Lineamientos	Cuerpo legal	Objetivo
Sobreutilizado b	Vegetación herbácea en suelos de clase VI	Realizar procesos de reforestación con especies nativas de la zona en función y coordinación de las autoridades competentes	Código Orgánico del Ambiente (COA) (Art. 27)	Restaurar con especies nativas, las áreas afectadas por los procesos antropogénicos
	Plantaciones forestales de Eucalipto y Pino en suelos de clase VII (de conservación y protección)	Erradicar los procesos de forestación con fines de producción en zonas aptas para la forestación con fines de conservación y protección, adicionalmente promover acciones de reforestación utilizando especies nativas	Código Orgánico del Ambiente (COA) (Art. 27),	Contribuir con el cuidado y restauración de las zonas forestales con fines de protección
	Cultivos permanentes en suelos de clase IV	Fundamentar el uso agrícola en estas zonas mediante un estudio agroecológico ante la autoridad competente, (GAD Municipal). Así como también mediante el GAD Parroquial, dar charlas a los pobladores involucrados; sobre temas de técnicas de manejo para cultivos permanentes y las zonas en las cuales rinden mejor, edemas de exponer los daños que pueden causar al ambiente y sociedad, realizar prácticas agrícolas en zonas no aptas	(Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2013, Art. 15, p12) Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales, 2018, Art 50	Garantizar un adecuado uso del suelo en procesos agrícolas, a través de un estudio técnico y de manera complementaria conscientica a los pobladores que la aplicación de técnicas de manejo de cultivos no solo contribuye con el ambiente sino también optimiza las cosechas y por ende genera mejores ingresos económicos

**q. Conflicto por subutilización del suelo**

Cuatro son los impactos inmersos en este conflicto que se da por un incorrecto uso del recurso; estos impactos están representados en la (Tabla 29) con sus respectivos lineamientos establecidos.

**Tabla 29:** Lineamientos de conservación para el conflicto subutilizado

Tipo de conflicto	Impacto	Lineamientos	Cuerpo legal	Objetivo
Subutilizado	Pastos cultivados en suelos de clase I Y III	Con base a estudios relacionados y mediante la constancia en el PDOT, generar un Modelo Territorial	Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP), (Art. 41) (Art. 44)	Dar un adecuado uso al suelo, basándose en los pilares del Ordenamiento Territorial; los mismos que garantizan la optimización del recurso
	Plantaciones forestales en suelos de clase III	Deseado, en donde se exponga y se considere los conflictos de subutilización, en el recurso suelo, para así explotar		
	Vegetación herbácea en suelos de clase IV			
	Vegetación arbustiva en suelos de clase III, IV, V, VI			

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES

El estudio multitemporal de cambio de uso de suelo de la parroquia Baños partió de un análisis morfométrico de la zona, lo que dio apertura al conocimiento amplio de las características tales como: área, perímetro, altitud, relieve, pendientes e hidrografía; mismas que resultan importantes al momento de estudiar temas de cobertura vegetal y usos del suelo, además de los cambios existentes en ellos, ya que son en base a estas características físicas que el hombre destina espacios para desempeñar sus actividades.

Se identificaron coberturas vegetales como: plantaciones forestales, bosques nativos, vegetación arbustiva y herbácea, pastos cultivados, áreas pobladas, cuerpos de agua, erial etc. Sin embargo, la cobertura que sobresale en la mayoría de los años debido a su porcentaje de ocupación dentro del territorio Parroquial, es la de vegetación de páramo; mientras que en lo que a usos del suelo corresponde, el uso de conservación y protección es el que mayor superficie ocupa durante el transcurso de los veinte y cinco años de análisis, esto sirvió para conocer de manera detallada las características de cobertura y uso de suelo, que posee la Parroquia.

Baños consta con siete clases de uso del suelo, representados por las categorías I, III, IV, V, VI, VII y VIII; siendo la última clase la que impone su presencia ya que tiene un porcentaje de ocupación igual al 80,01%, lo que indica que la zona de estudio es apta en su mayoría para usos destinados a la conservación y protección.

Los conflictos relacionados con el uso de suelo, que parte de una correlación entre el uso actual y el uso potencial del recurso; para la parroquia Baños es evidente que la mayoría del territorio se encuentra sin conflicto, lo que indica que se le está dando un uso adecuado al suelo en función de sus aptitudes, mientras que el conflicto sobreutilizado de alta intensidad es el tipo de conflicto

que mayor impacto genera en el territorio, estando por encima de los conflictos sobreutilizado de intensidad media y baja.

La determinación de los cambios y los conflictos de uso de suelo, permitió generar los lineamientos de conservación para las zonas afectadas, lo que garantiza la protección y defensa de los ecosistemas considerados como frágiles y un adecuado uso y aplicación de procesos de restauración y actividades agropecuarias.

Dentro del territorio considerado como Área Nacional de Recreación Quimsacocha, no existen conflictos de uso del suelo, por el hecho de pertenecer a una zona protegida; sin embargo, en las zonas de amortiguamiento que son parte de las Áreas de Bosque y Vegetación protectora, si es evidente la presencia de conflictos; por lo que los lineamientos están orientados a estos espacios, para contribuir con su mantenimiento.

Los conflictos del uso de suelo con sobreutilización de intensidades altas, son las que afectan directamente a las zonas de alto valor ecosistémico; para esta se ha planteado la implementación de políticas orientadas a la conservación de manera comunitaria, además de ofrecer los incentivos y garantías de calidad de vida a los propietarios de los espacios y de esa manera garantizar un desarrollo integral en la zona de estudio.

En cuanto a la subutilización de los suelos, en el interior de la parroquia y en función de una búsqueda de un correcto uso y aprovechamiento del recurso, se planteó como lineamiento la generación un Modelo Territorial Deseado, mismo que conste dentro del PDOT Parroquial.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. RECOMENDACIONES**

En el área de estudio deben desarrollarse proyectos que delimiten precisamente las zonas con aptitud de conservación, protección, agrícola, pecuaria o forestal; y que a su vez estas sirvan de base para estudios o proyectos relacionados al cambio de uso de suelo.

Desarrollar estudios de cambio y conflictos de uso de suelo con una frecuencia mayor, dentro de la parroquia Baños, para así asegurar el conocimiento de los impactos generados y poder actuar a favor de la conservación de ecosistemas frágiles.

Generar y ejecutar planes de manejo y conservación a nivel parroquial mediante la coordinación de: Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Gobiernos autónomos tanto provincial, cantonal y parroquial.

Trabajar de manera organizada y garantizando los procesos de Descentralización, en proyectos que busquen el uso adecuado de los suelos con conflictos de subutilización, para mejorar los rendimientos de producción y por ende ingresos económicos, además de contribuir con la conservación y o restauración de las zonas de páramo y bosque nativo que son precisamente en donde se dan esas actividades antrópicas.

Generar más análisis en cuanto a conflictos de uso de suelo, para poder realizar una comparación con el presente trabajo; con intenciones de crear propuestas o alternativas para afrontar los problemas de sobreutilización del suelo en zonas afectadas, ya que para el 2.015 ocupan una superficie de 19,42 km<sup>2</sup>.

Socializar los conflictos de uso del suelo existentes en la zona de estudio, a los Gobiernos Autónomos Descentralizados tanto Municipal como Parroquial; así como también a la ciudadanía de Baños, para incluirlos en el cuidado de las zonas más importantes en cuanto a fuentes de agua para la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellán, F. (2015). *La organización del espacio en el Ecuador*. [https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QaeWi1Fq\\_oY1zuAhzncUQJvRc1gL6\\_K8bgo4fjICNrVxz9Jvno6cPP-pT-GO-F946dw-M-ts4ul38Al8pKTnNS1Xlo1n8ZiphPxFLdsLumrrXj2X-sRaSesQU9zTO3uZt0fF2gaYn5vrBuSJ6uTSWCkeNhDKDVHnLwKk0AUto2rTmaDucUIJuo3O\\_laWKI-0UEVq](https://books.googleusercontent.com/books/content?req=AKW5QaeWi1Fq_oY1zuAhzncUQJvRc1gL6_K8bgo4fjICNrVxz9Jvno6cPP-pT-GO-F946dw-M-ts4ul38Al8pKTnNS1Xlo1n8ZiphPxFLdsLumrrXj2X-sRaSesQU9zTO3uZt0fF2gaYn5vrBuSJ6uTSWCkeNhDKDVHnLwKk0AUto2rTmaDucUIJuo3O_laWKI-0UEVq)
- Albarracín, S. (2019). *Propuesta de manejo integral de la subcuenca hidrográfica del río Tarqui, provincia del Azuay*. 1–172. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17305/1/UPS-CT008251.pdf>
- Alvarado, J. (2019). *Estudio Multitemporal de Cambio de Uso de Suelo en la Parroquia Tambillo, Cantón Mejía, Pichincha, Ecuador” (Período 2001-2010)*. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16182/Estudio Multitemporal de Cambio de Uso de Suelo\\_Parroquia Tambill%2C Cantón Mejía%2C Pichincha%2C Período 2001-2010%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16182/Estudio%20Multitemporal%20de%20Cambio%20de%20Uso%20de%20Suelo%20Parroquia%20Tambillo%20Cant%C3%B3n%20Mej%C3%ADa%20Pichincha%20Per%C3%ADodo%202001-2010%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Asanza, J., & Barahona, J. (2015). Impacto de la cobertura vegetal y las actividades antropicas sobre la formación del suelo en una microcuenca de páramo en la cuenca alta del río Yanuncay-Quebrada Cuevas. In *Yanuncay*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21930/1/tesis.pdf>
- Asociación de Municipalidades Ecuatorianas/ AME. (2016). Planes de Uso Y Gestión del Suelo - PUGS- Herramientas orientadas para su formación. *Journal of Modern African Studies*, 35(17), 2104.
- Calderón, L., & Ramón, H. (2018). *Propuesta de una guía turística para diez áreas protegidas del cantón Cuenca*. 51–52. [https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31691/1/trabajo de titulación.pdf.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31691/1/trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf.pdf)
- Cartaya, S., Alfaro, S. Z., & Mantuano, R. (2018). *Identificación de conflictos de uso de la Tierra para la observación de Cuniculos Paca, Ecuador*. October.
- Chávez, J., & Criollo, G. (2018). *Las aguas termales de la parroquia Baños*. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1975/1/thg426.pdf>
- CLIRSEN, SENPLADES, & SISAGRO. (2011). *Evaluación de tierras por su capacidad de uso*. Cantón Jaramijó. 63. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/MANABI/JARAMIJO/IEE/MEMORIA \\_TECNICA/mt\\_capacidad\\_uso\\_de\\_tierra.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/JARAMIJO/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_capacidad_uso_de_tierra.pdf)
- COA. (2017). Código Organico Del Ambiente. In *Registro Oficial Suplemento 983*. [http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU \\_CODIGO\\_ORGANICO\\_ADMINISTRATIVO.pdf](http://gobiernoabierto.quito.gob.ec/Archivos/Transparencia/2017/07julio/A2/ANEXOS/PROCU_CODIGO_ORGANICO_ADMINISTRATIVO.pdf)
- Constitución de la República del Ecuador, 1 (2008). [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- COPLAFIP. (2011). Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas. *Abstracts of Papers of the American Chemical Society*, 1–64. [https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO\\_PLANIFICACION\\_FINAZAS.pdf](https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_PLANIFICACION_FINAZAS.pdf)
- Cordero, I. (2013). *Evaluacion de la Cuenca del río Puate, estrategias y líneas de acción para superarlas*. [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3358/1/TEISIS .pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3358/1/TEISIS.pdf)
- Cotler, H., Sotelo, E., Dominguez, J., Zorrilla, M., Cortina, S., & Quiñones, L. (2007). La conservación de suelos: un asunto de interés público. *Gaceta Ecológica*, 83(2007), 5–71. [http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero\\_articulo?codigo=2875596&orden=0](http://dialnet.unirioja.es/servlet/dfichero_articulo?codigo=2875596&orden=0)
- Cruz, G. (2014). *Análisis de la capacidad de uso de las tierras y propuesta de ordenamiento territorial*

- del cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, Ecuador. 76. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3810/1/112490.pdf>
- ETAPA, & GAD Municipal de Cuenca. (2018). *ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL AREA NACIONAL DE RECREACIÓN QUIMSACocha*. <https://insigma.com.ec/proyectos/elaboracion-del-plan-de-manejo-del-area-nacional-de-recreacion-quimsacocha/>
- Fabo, M. (1983). *¿Ordenación del territorio en el País Vasco?* Mikel FABO. <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur06/06fabo/06fabo.htm>
- Falcón, O. (2014). Dinámica de cambio en la cobertura / uso del suelo, en una región del estado de Quintana Roo, México. In *Centro de investigaciones en geografía ambiental: Vol. Maestro en*.
- Fernández, S., Del Río, J., Andrade, E., Curtit, G., Olivera, H., & Simonetti, E. (2011). Sistemas de Información Geográfica para el ordenamiento territorial. In *Serie Documentos de Gestión Urbana 1*. [https://ingeniatte.es/wp-content/uploads/2019/03/Manual\\_SIG\\_UT.pdf](https://ingeniatte.es/wp-content/uploads/2019/03/Manual_SIG_UT.pdf)
- GAD Parroquial Baños. (2015). *PDOT de la parroquia Baños*. <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>
- Gómez, D. (2013). La Ordenación Territorial: Carácter, Alcance Y Contenido. *Universidad Politécnica de Madrid*, 17. <https://core.ac.uk/download/pdf/55526614.pdf>
- González, L., & Romero, P. (2013). *ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS DE LA COBERTURA DE LA TIERRA E INCIDENCIA DEL CULTIVO DE PALMA EN EL TERRITORIO DEL MUNICIPIO DE VILLANUEVA CASANARE*. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/13495/GonzalezBorreroLuisHernan2013.pdf?sequence=3>
- Hildenbrand, A. (1997). Política de ordenación del territorio del territorio en Europa. *Estudios Regionales*, 47(47), 205–210.
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2013). *Ordenanza que regula el uso y ocupación del suelo de conformidad con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Cuenca*. 1–65.
- Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales. (2018). *Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales*. 19. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Ley-Organica-de-Tierras-Rurales-y-Territorios-Ancestrales.pdf>
- López. (2006). Patrones de cambio de uso del terreno en la Cuenca del Lago de Cuitzeo. In *Tesis de Doctorado* (p. 103). <http://132.248.9.195/pd2007/0613039/0613039.pdf>
- LOTUS. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión De Suelo*. 1–32. <https://www.sot.gob.ec/normativa/0/esp>
- MAE. (2013). *Propuesta de Lineamientos Ambientales para la Planificación Territorial*.
- MAE, & GIZ. (2015). Plan Maestro Áreas de Conservación y Gestión sostenible en el Austro del Ecuador. *Normativa*, Normativa. <http://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio/>
- MAGAP, & PRAT. (2008). *Metodología de Valoración de Tierras Rurales Propuesta*. <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal> SNI 2014/GEOGRAFICA/Conage/Documentos/Metodologias/Metodologia\_valoracion\_tierras\_rpdf
- Maldonado, G. (2016). *Determinación de la aptitud de uso del suelo en la comunidad de Karhuiza, la Paz*. 111. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/10719/T-2373.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, E. (1992). Recursos Naturales, Biodiversidad, Conservación Y Uso Sustentable. In *Multequina* (Vol. 1, pp. 11–18). [http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/01/1\\_8.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/01/1_8.pdf)

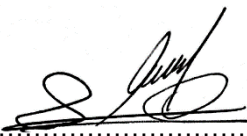
- Minchalo, M. (2013). ANÁLISIS DE LA CONCEPCIÓN DEL BUEN VIVIR EN EL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA BAÑOS. In *Artículo Ecuador* (Vol. 1, Issue 5). <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20829/1/TESIS.pdf>
- Miranda, M., & Pereira, N. (2016). *Caracterización biofísica y socioeconómica de la subcuenca de Brakira, comunidad de Túapi, Raan*. 4(1), 1–23. [http://repositorio.uraccan.edu.ni/963/1/Melvin y Nicolas.pdf](http://repositorio.uraccan.edu.ni/963/1/Melvin%20y%20Nicolas.pdf)
- Morales, J. (1996). *Conservación de suelos y agua*. <https://repositorio.una.edu.ni/2810/1/np36m828v2.pdf>
- Moreno, R. De, Amanda, E., Rodríguez, C., Lache, M., & Cristobal, S. (2005). *Determinación del uso potencial de la Tierra con fines agrícolas en el municipio Bolívar, estado de Táchira*. 13. <https://www.redalyc.org/pdf/360/36010105.pdf>
- Pesántez, J., & Suárez, D. (2020). *Propuesta de manejo integral de la subcuenca hidrográfica del río Tarqui, provincia del Azuay*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17305/1/UPS-CT008251.pdf>
- Pineda, O. (2011). *Análisis de cambio de uso de suelo mediante percepción remota en el municipio de Valle de Santiago*. [https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/41/1/21-2011-Tesis-Pineda Pastrana%2C Oliva-Maestra en Geomática.pdf](https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/41/1/21-2011-Tesis-Pineda%20Pastrana%20Oliva-Maestra%20en%20Geomática.pdf)
- Pinos, N. (2016). Prospectiva del uso de suelo y cobertura vegetal en el ordenamiento territorial- Caso canton Cuenca. *Estoa*, 5(9), 7–19. <https://doi.org/10.18537/est.v005.n009.02>
- Pla, I. (2006). X Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo LA MICROBIOLOGIA DE SUELOS EN EL ECUADOR : X Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. *X Congreso Ecuatoriano de La Ciencia Del Suelo*, 1–12.
- Puerta, R., Rengifo, J., & Bravo, N. (2013). Manual de ArcGIS 10 Nivel Intermedio. *Software*, 117. <https://arcgeek.com/descargas/MAG10I.pdf>
- Rodríguez, F. (2006). Cuencas Hidrográficas , Descentralización y Desarrollo Regional Participativo. *Inter Sedes*, VII(12), 113–125. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66612867008.pdf>
- Sanabria, S. (2014). La ordenación del territorio: origen y significado. *Terra Nueva Etapa*, 30(47), 13–32. <https://www.redalyc.org/pdf/721/72132516003.pdf>
- Secretaría Técnica Planifica Ecuador, (STPE). (2020). *Plan Estratégico Institucional*. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/03/PEI-2020-2021.pdf>
- Segarra, J. (2016). Impacto del Cambio del uso de suelo sobre la calidad del agua del río Tomebamba. In *Diplomado Superior En Educación Universitaria Por Competencias*. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3281/1/10055.pdf>
- SENPLADES/ Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, MAGAP/Ministerio de Agricultura, Ganadería, A. y P., & Ambiente, M. del. (2015). Mapa de Cobertura y Usos de la tierra. *Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica Del Río Aburra*, 1–12. <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Mapa-de-Cobertura-y-uso-de-la-Tierra.pdf>
- SENPLADES, S. N. de P. y D., CLIRSEN, C. de L. I. de R. N. por S. R., & SIGAGRO, S. de I. G. y del A. (2011). *Gestión de geoinformación en las áreas de influencia de los proyectos estratégicos nacionales*. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA6/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/AZUAY/CUENCA/BAÑOS/IEE/MEMORIA\\_TECNICA/mt\\_baños.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA6/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/AZUAY/CUENCA/BAÑOS/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_baños.pdf)
- Tenesaca, C., Quindi, T., Delgado, G., Toledo, G., & Delgado, O. (2017). *Generación del mapa de cobertura y uso del suelo de la provincia del Azuay*. 23–37.

- UICN/ Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza. (2008). Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. In *International Journal of Scientific Management Tourism* (Vol. 2, Issue 2). <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/PAPS-016-Es.pdf>
- Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza/UICN. (2009). *Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN | UICN*. <https://www.iucn.org/es/regiones/américa-del-sur/nuestro-trabajo/áreas-protegidas/categorías-de-manejo-de-áreas-protegidas-de-uicn>
- Vásconez, M., Mancheno, A., Álvarez, C., Prehn, C., Cevallos, C., & Ortiz, L. (2019). *Cuencas Hidrográficas* (1era ed.). [https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19038/1/Cuencas\\_hidrográficas.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19038/1/Cuencas_hidrográficas.pdf)
- Veloza, J. (2017). ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LAS COBERTURAS Y USOS DEL SUELO DE LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA- PRODUCTORA "CASABLANCA" EN MADRID CUNDINAMARCA ENTRE LOS AÑOS 1961 Y 2015: APORTES PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL. In *Instituto Geográfico Agustín Codazzi/IGAC. Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. (Vol. 6). [https://ciaf.igac.gov.co/sites/ciaf.igac.gov.co/files/files\\_ciaf/Veloza-Torres-Jenny-Patricia.pdf](https://ciaf.igac.gov.co/sites/ciaf.igac.gov.co/files/files_ciaf/Veloza-Torres-Jenny-Patricia.pdf)
- Zavala, M. (2016). Estudio Multitemporal Del Cambio De Uso Del Suelo Para Establecer Mecanismos De Defensa Y Conservación En La Microcuenca Del Río Jubal En Los Años 1991 Al 2011. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Issue 123). <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2975/1/UNACH-ING-AMB-2016-0009.pdf>

## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Holger Andrés Pillaga Benavidez** portador de la cédula de ciudadanía N.º 0302418736. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“ESTUDIO MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO PARA ESTABLECER MECANISMOS DE CONSERVACIÓN EN LA PARROQUIA BAÑOS”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **20 de julio de 2022**

F: 

Holger Andrés Pillaga Benavidez

0302418736