



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LAGUNA DEL QUILOTOA, CANTÓN PUJILÌ, PROVINCIA COTOPAXI. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN, 2022”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieras Ambientales

Autoras:

Morales Tapia Joselyn Lizeth

Toaquiza Lamar Tania Abigail

Tutor:

Andrade Valencia José Antonio, Ing. Mg.

LATACUNGA- ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Joselyn Lizeth Morales Tapia con cédula de ciudadanía No. 1750021089 y Tania Abigail Toaquiza Lamar, con cédula de ciudadanía No. 0503981383, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“Desarrollo De indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Propuesta de Conservación 2022”**, siendo el Ing. José Antonio Andrade José, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Joselyn Lizeth Morales Tapia
Estudiante
CC: 1750021089

Tania Abigail Toaquiza Lamar
Estudiante
CC: 0503981383

Ing. José Antonio Andrade Valencia, Mg.
Docente Tutor
CC: 0502524481

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MORALES TAPIA JOSELYN LIZETH**, identificada con cédula de ciudadanía **1750021089** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector Encargado, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Desarrollo De indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Propuesta de Conservación 2022**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018 – Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 - Septiembre 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. José Antonio Andrade Valencia

Tema: “Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Propuesta de Conservación 2022”.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2022

Joselyn Lizeth Morales Tapia
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, PhD.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TOAQUIZA LAMAR TANA ABIGAIL**, identificada con cédula de ciudadanía **0503981383** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Desarrollo De indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Propuesta de Conservación 2022”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018– Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 - Septiembre 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 03 de Junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. José Antonio Andrade Valencia

Tema: “Desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Propuesta de Conservación 2022”.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2022

Tania Abigail Toaquiza Lamar
LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, PhD.
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LAGUNA DEL QUILOTOA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN 2022”, de Morales Tapia Joselyn Lizeth y Toaquiza Lamar Tania Abigail, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Ing. José Antonio Andrade Valencia, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0502524481

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Morales Tapia Joselyn Lizeth y Toaquiza Lamar Tania Abigail con el título del Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LAGUNA DEL QUILOTOA, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)
Ing. José Luis Agreda Oña, Mg.
CC: 0401332101

Lector 2
Lcdo. Manuel Patricio Clavijo Cevallos, M.Sc.
CC: 050144458-2

Lector 3
Ing. Oscar René Daza Guerra, Mg.
CC: 040068979-0

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud y sabiduría para poder culminar mi carrera universitaria de la mejor manera, mi mayor agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de ser parte de ella y prepararme para ser una buena profesional.

Gracias a mi familia por su apoyo incondicional y nunca dejarme sola, en especial a mis padres por ser mi ejemplo y por enseñarme a ser quien soy, a Dennys Parra por siempre estar pendiente y brindarme su amor, permitiéndome llegar a cumplir unos de mis mayores anhelos en el trayecto de mi vida.

Un agradecimiento muy profundo al Ing. Mg José Antonio Andrade Valencia que en calidad de tutor me ha guiado con paciencia, confianza y estima, finalmente a mis amigos y compañeros quienes entre risas y lecciones se encaminaron hacia la meta establecida.

Joselyn Morales

DEDICATORIA

A Dios por guiarme y estar junto a mí en cada paso, a mis padres Eduardo Morales y Patricia Tapia por siempre enseñarme a salir adelante, que la humildad y la sencillez son la base de la sabiduría, gracias a eso me han llevado a culminar una etapa importante de mi vida.

A mis tíos en especial a Gisela Tapia por siempre estar pendiente y no dejarme sola, a Dennys Parra por su apoyo incondicional y palabras de aliento.

A mi hermano Luis que es mi pilar fundamental, por quien me esfuerzo cada día ser mejor y brindarle mi apoyo, mi sueño se cumple ahora espero poder compartir muchos sueños juntos.

Joselyn Morales

AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidarme siempre y permitirme disfrutar del más grande regalo que es la vida, a mis padres por ser el motivo y fuente de inspiración para nunca rendirme por su apoyo incondicional y sabiduría para culminar mis estudios.

De manera especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haberme abierto las puertas donde me brindaron valores y conocimiento para poder formar mi vida profesional, a los docentes y en especial a mi tutor Mg. José Antonio Andrade Valencia que gracias a sus conocimientos y ayuda pude concluir mi trabajo.

Tania Toaquiza

DEDICATORIA

Este presente trabajo va dedicado principalmente a Dios quien me fortaleció con salud, sabiduría y conocimiento en toda mi vida estudiantil, para hacer posible este sueño, a mis queridos padres Segundo y Josefina, por ser los pilares fundamentales en mi vida, por su ayuda y apoyo incondicional pese a las adversidades existentes y por último le dedico también a Javier que con su amor y apoyo me enseñó que las metas se cumplen y no se abandonan.

Tania Toaquiza

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LAGUNA DEL QUILOTOA, CANTÓN PUJILÌ, PROVINCIA COTOPAXI. PROPUESTA DE CONSERVACIÓN, 2022”

AUTORES: Morales Tapia Joselyn Lizeth
Toaquiza Lamar Tania Abigail

RESUMEN

La presente investigación toma la premisa del desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental que mediante el diagnóstico actual de la zona permite establecer indicadores, emiten mitigar el impacto ambiental en la localidad, todo con la finalidad de presentar una propuesta de conservación ambiental con énfasis al fortalecimiento del desarrollo local eco sistémico. La metodología utilizada estuvo basada en el análisis bibliográfico, para establecer indicadores de sostenibilidad ambiental se adapta al método deductivo e inductivo que permite determinar la información más apreciable dentro de la zona con la cual a través de la fase de campo se sistematiza en relación a la problemática generando una respuesta óptima de las premisas establecidas en la investigación tales como las políticas de manejo de conservación, no obstante los resultados obtenidos permiten determinar que la laguna del Quilotoa se encuentra en un estado de afectación bajo ya que mediante las encuestas proporcionadas a los moradores del sector se dio un porcentaje de una conservación muy buena con respecto a la zona de estudio, sin embargo existen temas ambientales en las cuales tienen poco o nada de conocimiento que permita el desarrollo natural de la zona como en otros entornos. De esta manera la presente investigación ha permitido establecer indicadores de sostenibilidad ambiental con la finalidad de ser utilizado por los entes encargados para su conservación y mantenimiento. Es así que los indicadores de sostenibilidad ambiental garantizan, afrontan y evalúan información necesaria que implica el equilibrio de las necesidades actuales y futuras de los recursos naturales.

Palabras clave: Biodiversidad, Conservación, Ecosistemas, Impacto Ambiental, Recursos naturales

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY INDICATORS IN THE QUILOTOA LAGOON, PUJILÌ CANTON, COTOPAXI PROVINCE. CONSERVATION PROPOSAL, 2022"

AUTHORS: Morales Tapia Joselyn Lizeth
Toaquiza Lamar Tania Abigail

ABSTRACT

The present investigation takes the premise of the development of indicators of environmental sustainability that through the current diagnosis of the zone allows establishing indicators, emit mitigate the environmental impact in the locality, all with the purpose of presenting a proposal of environmental conservation with emphasis to the strengthening of the local eco-systemic development. The methodology used was based on the bibliographic analysis, to establish indicators of environmental sustainability is adapted to the deductive and inductive method that allows to determine the most appreciable information within the zone with which through the field phase is systematized in relation to the problematic generating an optimal answer of the premises established in the investigation such as the policies of conservation management, Nevertheless, the results obtained allow us to determine that the Quilotoa Lagoon is in a low state of affectation since the surveys provided to the inhabitants of the sector gave a percentage of a very good conservation with respect to the study area, however, there are environmental issues in which they have little or no knowledge that allows the natural development of the area as in other environments. In this way, the present investigation has allowed the establishment of environmental sustainability indicators with the purpose of being used by the entities in charge of its conservation and maintenance. Thus, the environmental sustainability indicators guarantee, face and evaluate necessary information that implies the balance of current and future needs of natural resources.

Key words: Biodiversity, Conservation, Ecosystems, Environmental Impact, Natural Resources.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1.INFORMACIÓN GENERAL	1
2.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
4.PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5.OBJETIVOS.....	4
5.1 Objetivo General	4
5.2 Objetivo Específico	4
6.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Sostenibilidad	5
7.2 Sostenibilidad ambiental.....	6
7.3 Sostenibilidad social	6
7.4 Sostenibilidad económica.....	7
7.5 Ecosistema.....	7
7.5.1 Ecosistema Terrestre	7

7.5.2 Ecosistema Acuático	8
7.5.3 Lagos y Ríos.....	8
7.6 Indicador.....	8
7.6.1 Indicadores Ambientales	8
7.6.2 Indicadores de sostenibilidad ambiental	9
7.6.3 Huella de Carbono (HC)	10
7.6.4 Huella Ambiental (HA).....	10
7.6.5 Huella Hídrica (HH)	10
7.6.6 Huella Ecológica (HE).....	11
7.7 Modelos de Indicadores ambientales.....	12
7.8 Contaminación del Agua y Suelo	12
7.8.1 Contaminación del agua	12
7.8.2 Fuentes Contaminantes Del Agua	12
7.8.3 Fuentes Natural	12
7.8.4 Fuentes Artificiales	13
7.9 Principales Agentes Contaminantes Del Agua.....	13
7.9.1 Microorganismos microbiológicos:	13
7.9.2 Desechos orgánicos	13
7.9.3 Sustancias Radiactivos.....	13
7.9.4 Contaminación térmica	13
7.10 Causas y Efectos de la Contaminación del Agua.....	13
7.10.1 Causas de la contaminación del agua	13
7.10.2 Daño de los efluentes a la salud pública	14
7.10.3 Índice de calidad del agua	14
7.10.4 Índice biológico.....	14
7.11 Contaminación del suelo	14
7.11.1 Contaminación del suelo de origen puntual y difusa	14
7.11.2 Urbanas y de transportes	15
7.11.3 Actividades agrícolas y ganaderas.....	15
7.11.4 Deforestación	15
7.12 Turismo.....	15
7.12.1 Turismo comunitario	16
7.12.2 Actividad Turística	16
8.Marco Legal.....	16

8.1 Constitución de la República del Ecuador	16
8.2 Código Orgánico Del Ambiente	18
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.	19
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
10.1 Diseño de la investigación	19
10.2 Métodos.....	19
10.2.1 Cualitativo y cuantitativo.....	20
10.3 Método Inductivo y Deductivo	20
10.3.1 Inductivo	20
10.3.2 Deductivo.....	20
10.4 Modalidad de la investigación.....	20
10.5 Modelo PSR	20
10.6 Técnicas.....	21
10.6.1 De campo.....	21
10.6.2 Encuestas	21
10.6.3 Recolección de Datos	21
10.6.4 Análisis de datos	21
10.7 Instrumentos	21
10.7.1 Libreta de campo	21
10.7.2 Cámara fotográfica	22
10.7.3. Computadora.....	22
10.8 Software.....	22
10.8.1 Excel	22
10.8.2 Microsoft Word	22
10.8.3 QGIS	22
10.9 Validez y confiabilidad de las técnicas.....	22
10.10 Población.....	22
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	23
11.1 Diagnóstico actual de la laguna del Quilotoa.	23
11.1.1 <i>Descripción del sitio de Estudio</i>	23
11.1.2. Ubicación de la Laguna del Quilotoa	23

Las vías de acceso a la laguna Quilotoa son:.....	24
Paso lateral Quito- desvió a Pujilí.....	24
Vía de primer orden panamericano: vía Pujilí (E30)- Zumbahua.....	24
Vía de segundo orden: Zumbahua (E30) – laguna Quilotoa	24
11.1.3. Origen	24
11.1.4. Nombre Turístico.....	24
11.1.5. Actividades de la zona	24
11.1.6. Actividades de Conservación.....	25
11.1.7. Contaminación de la laguna Quilotoa	25
11.1.8. Principales fuentes de Contaminación.....	25
11.1.9. Diagnóstico de los factores ambientales	25
11.2. Caracterización Biofísica.....	26
11.2.1. Agricultura	26
11.2.2. Aptitud Forestal.....	26
11.2.3. Cobertura vegetal.....	27
11.2.4. Uso de suelo	28
11.2.5. Ecosistema	29
11.2.6. Erosión	29
11.2.7. Hidrogeología	30
11.2.8. Clima	31
11.2.9. Susceptibilidad de la zona	31
11.2.10. Geomorfología.....	32
11.2.11 Textura de la parroquia	34
11.2.12 Temperatura	34
11.2.13 Precipitación	35
11.3 Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental.....	36
11.3.1. Resultados	38
11.3.2. Resultados de las Encuestas.....	38
11.3.3 Tabulación de Datos	39
11.4 Selección de indicadores	48
11.4.1 Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental para mitigar el impacto ambiental en la localidad.....	48
11.5 Descripción del cuadro de indicadores Ambientales.....	73
11.6 Elaborar una propuesta de conservación ambiental con énfasis para el fortalecimiento del desarrollo de la localidad.	73
11.6.1 Medidas de Conservación y preservación del entorno natural	73

11.7 INTRODUCCIÓN	73
11.8 OBJETIVO.....	74
11.9 METODOLOGÍA DE APLICACIÓN	74
11.10 ACCIONES O ACTIVIDADES.....	74
11.10.1 Transferencia de Conocimientos.....	74
11.10.1 Institucional	74
11.10.2 Puntos informativos	75
11.10.3 Medidas de Conservación y preservación del entorno natural.....	75
11.11 IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	80
11.11.1 Impacto Social	80
11.11.2 Impacto Ambiental	80
11.11.3 Impacto Económico.....	81
12. CONCLUSIONES.....	81
13.RECOMENDACIONES.....	82
14.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	83
15.ANEXOS.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa Forestal de la Parroquia de Zumbahua	27
Figura 2: Mapa Cobertura Vegetal de la Parroquia Zumbahua	27
Figura 3: Mapa Conflicto de uso de suelo de la Parroquia de Zumbahua	28
Figura 4: Mapa Erosión de la zona de estudio.....	30
Figura 5: Mapa Hidrogeología de la Parroquia Zumbahua.....	31
Figura 6: Mapa Movimiento de masa de la Parroquia de Zumbahua.....	32
Figura 7: Mapa Pendiente de la Parroquia de Zumbahua	32
Figura 8: Mapa Sistema de producción de la Parroquia de Zumbahua.....	33
Figura 9: Mapa Textura de la Parroquia de Zumbahua	34
Figura 10: Mapa Temperatura de la Parroquia Zumbahua	35
Figura 11: Mapa Precipitación de la Parroquia Zumbahua	36
Figura 12: Esquema de criterios de selección de indicadores.....	37
Figura 13: Representación de conocimiento sobre la Laguna del Quilotoa.....	39
Figura 14: Representación el manejo y conservación de la Laguna del Quilotoa	40
Figura 15: Representación del estado de conservación de la laguna del Quilotoa y sus alrededores..	41
Figura 16: Representación de los componentes ambientales de la Laguna del Quilotoa	42
Figura 17: Conocimiento del manejo ambiental y el manejo de ecosistemas de la Laguna del Quilotoa	43
Figura 18: Representación de la mejora de dinámica ambiental.....	44
Figura 19: Aceptación de variables para la sostenibilidad de la laguna del Quilotoa	45
Figura 20: Representación de demanda y uso de la Parroquia.....	46
Figura 21: Representación de la mejora de los servicios eco sistémicos	47
Figura 22: Representación de especies modificadas por otras	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del Proyecto	3
Tabla 2: Cronograma de las Actividades en relación con los Objetivos.....	5
Tabla 3: Comparación de Huella hídrica azul, verde o gris	11
Tabla 4: Cobertura vegetal.	28
Tabla 5: Conflicto de suelos de la zona de estudio.....	29
Tabla 6: Pendientes.....	33
Tabla 7: Variables Propuestas para la selección de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental	38
Tabla 8: Indicadores de Sostenibilidad Ambiental en la Laguna del Quilotoa	49
Tabla 9: Propuesta de conservación.....	76
Tabla 10: Plan operativo de la Propuesta.....	80

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Banco de preguntas de la encuesta.....	88
Anexo 2: Visita de campo en el área de estudio	90
Anexo 3: Aval del Traductor	92

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Desarrollo de Indicadores de sostenibilidad ambiental en la laguna de Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi. Propuesta de conservación 2022”

Lugar de ejecución:

Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia Zumbahua.

Institución, facultad y carrera que auspicia:

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería Ambiental.

Nombres de equipo de investigación:

Tutor: Ing. Mg. José Antonio Andrade Valencia.

Estudiante: Srtas. Joselyn Lizeth Morales Tapia; Tania Abigail Toaquiza Lamar

LECTOR 1: M.Sc. José Luis Agreda.

LECTOR 2: M.Sc. Patricio Clavijo Cevallos.

LECTOR 3: Mg. Oscar René Daza Guerra.

Área de Conocimiento:

Ciencias Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad

Sub-línea de Investigación de la Carrera:

Sostenibilidad Ambiental

Línea de Vinculación de la Facultad:

Línea 1 Gestión de Recursos Naturales, Biodiversidad, Biotecnología y Genética, para el desarrollo humano social.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los indicadores de sostenibilidad ambiental constituyen una herramienta que permite evaluar las incidencias de los procesos productivos sobre el medio ambiente. Desde la aparición del concepto de Desarrollo Sostenible han emergido diversos puntos de vista, los ambientalistas por un lado mantienen una preferencia en la evaluación de la masa de activos ambientales y contabilizar la riqueza nacional para estructurar la contabilidad ambiental a través de un balance general, mientras que los economistas basan su actividad en el análisis económico generados de la explotación de los recursos naturales con base en ello establecen que no es tan necesario mantener el capital natural para garantizar la sostenibilidad sino conservar el capital total, admitiendo su sustentabilidad.

Los indicadores de sostenibilidad han permitido ir estableciendo una serie de políticas de carácter técnico – administrativas que han fortalecido el mantenimiento, reestructuración de las áreas protegidas a nivel nacional, siendo esta una herramienta importante que permitirá identificar nuevos aspectos investigativos en el contexto ambiental, social, cultural y geopolítico de la zona en estudio.

En la actualidad la laguna del Quilotoa presenta algunos problemas de carácter económico, social, geopolítico, ambiental y cultural debido a la falta de control sobre las actividades que se han ido incrementando día a día con la finalidad de establecer una economía solidaria para el auto sostenimiento de los moradores de la comunidad, dichas actividades han incrementado los niveles de contaminación lo que ha modificado la estructura natural y paisajística de la localidad.

En tal virtud el desarrollo de la presente investigación estructura una línea que en su ejecución permite establecer indicadores de sostenibilidad ambiental en la laguna del Quilotoa con la finalidad de poder generar planes y/o políticas de conservación de estas zonas de vital importancia. No obstante, la socialización como la misma educación ambiental permitirá constituir prácticas de carácter social, político y ambiental que bajo criterios de la investigación como de una misma población direccionará un desarrollo del entorno natural.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1: *Beneficiarios del Proyecto*

BENEFICIARIO DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
Población de la Parroquia Zumbahua:	Población de la Provincia de Cotopaxi:
HOMBRES: 5.924 Habitantes	HOMBRES: 198.625 Habitantes
MUJERES: 6.719 Habitantes	MUJERES: 210.580 Habitantes
TOTAL: 12.643 Habitantes	TOTAL: 409.205 Habitantes

Fuente: (INEC, 2010)

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Ecuador el establecimiento de los indicadores de sostenibilidad ambiental con miras hasta el fortalecimiento; la aplicación de las diferentes áreas naturales y protección no ha sido la adecuada debido a las diferentes prácticas de origen antropogénico y las modificaciones dentro de las condiciones propias del ambiente, ya que son convenientes los factores de origen natural, los diferentes niveles de producción, la agricultura, ganadería, turismo, comercio y el asentamiento de pueblos ciudades no han sido establecidos con un ordenamiento territorial adecuado, razón por la cual no se han establecido mecanismos de protección de cada una de las distintas áreas naturales que se encuentran en el ambiente.

La provincia de Cotopaxi se encuentra ubicada en la zona centro del país y debido a las condiciones económicas presta al establecimiento una serie de factores de origen natural; pese a ello en la actualidad no se han establecido investigaciones que permitan definir los diferentes indicadores de sostenibilidad ambiental con el propósito de conservación de las diferentes zonas de protección, teniendo en cuenta que Cotopaxi cuenta con hectáreas de reservas naturales entre ellas las más destacables como son: el Parque Nacional Cotopaxi cuenta con 333393 hectáreas de áreas de protección, la reserva Ecológica los Ilinizas cuenta con 149900 hectáreas; por lo que una parte de la laguna del Quilotoa también pertenece a los Ilinizas.

La laguna del Quilotoa está ubicada en la Parroquia Zumbahua del Cantón Pujilí de la Provincia de Cotopaxi, en todo su territorio presenta un clima frío - seco por estar ubicada a 3914 msnm, presenta como atractivos turísticos, el establecimiento de la laguna del Quilotoa tiene carácter volcánico y el espectáculo de las aguas calmas, además la belleza de sus parajes son llamativos turísticos para personas de carácter nacional e internacional que visitan este lugar; el principal problema establecido es la adjudicación que tiene el manejo de la laguna tomando en cuenta que la laguna se encuentra rodeada por las comunidades Ponce Quilotoa y la comunidad Shalalá quienes han

establecido actividades basadas en el turismo en base al fortalecimiento a las distintas áreas de estudio por lo que el comportamiento propio y el nivel que afecta en el recurso natural no es apropiada para dicha laguna.

El sistema ecológico existente en la laguna es un comportamiento propio de las condiciones paisajísticas, las condiciones de provisión, falta de conocimiento, la planificación y manejo del ecosistema, han venido generando riesgos en la eliminación de ciertos ecosistemas que forman parte de la característica propia del lugar lo que establece la necesidad de implementar los indicadores de sostenibilidad ambiental con un enfoque hacia la conservación y protección del área de estudio.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Desarrollar indicadores de sostenibilidad ambiental en la laguna del Quilotoa, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi.

5.2 Objetivo Específico

- Realizar el diagnóstico actual de la laguna de Quilotoa.
- Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental para mitigar el impacto ambiental en la localidad.
- Elaborar una propuesta de conservación ambiental con énfasis para el fortalecimiento del desarrollo de la localidad.

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

Tabla 2: Cronograma de las Actividades en relación con los Objetivos

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE LA LAGUNA DE QUILOTOA	Elaboración de mapas de la localidad con base en el Sistema de Información Geográfica.	Recopilación de información bibliográfica acerca de la localidad.	Identificación de variables.
ESTABLECER INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL.	Búsqueda bibliográfica de modelos de indicadores de sostenibilidad ambiental.	Utilización del modelo PSR (presión, estado, respuesta).	Indicadores de sostenibilidad ambiental. (Análisis e interpretación de resultados.)
ELABORAR UNA PROPUESTA DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL CON ÉNFASIS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO DE LA LOCALIDAD.	Elaboración de una propuesta de conservación ambiental para la zona de estudio.	Se revisó información bibliográfica en temáticas relacionadas al establecimiento de Indicadores de Sostenibilidad ambiental que serán incorporados en la zona de estudio.	Propuesta de conservación ambiental.

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Sostenibilidad

La sostenibilidad promueve el desarrollo social buscando la cohesión entre comunidades y culturas para lograr niveles satisfactorios de calidad de vida, salud y educación. También, origina el crecimiento económico que crea una riqueza equilibrada para todos sin dañar el medio ambiente o ecosistema.

La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, esto considerando el desarrollo social, económico y el cuidado del medioambiente (Orellana, 2020).

7.2 Sostenibilidad ambiental

Al hablar de sostenibilidad ambiental, son características relacionadas con un entorno social, se distribuyen en el entorno natural bajo la guía de las funciones y suministros de origen renovable.

Según el autor Groot (2002) menciona que:

La sostenibilidad es el mantenimiento del capital natural que es responsable de las funciones ambientales esenciales para la vida y que no pueden ser sustituidas en el suministro de estas funciones por otro tipo.

Ramírez & Gallegos (2019) explica que la sostenibilidad es el mantenimiento de las cualidades y características naturales de los ecosistemas y su capacidad para desempeñar su rango completo de funciones incluyendo el mantenimiento de la biodiversidad”

La sostenibilidad es un criterio acuñado por primera ocasión en el informe de Brundtland en 1987, para la ONU, donde hace referencia al consumo responsable de los recursos, sin embargo, se aseguran los que sean necesarios para el futuro. La sostenibilidad es gestionar los recursos para satisfacer las necesidades del futuro, esto tomando en cuenta el desarrollo social, económico y el cuidado ambiental (Nirian, 2020).

La sostenibilidad a nivel nacional e internacional es un sistema que se refiere a la gestión de los recursos los cuales son utilizados para cubrir necesidades, también se puede decir que es el equilibrio de especies con respecto a los recursos que se encuentran en su entorno. Se asume que la naturaleza y el medio ambiente no pueden ser una fuente inagotable de recursos y que es necesario la protección.

7.3 Sostenibilidad social

La sostenibilidad social permite cumplir con el equilibrio económico y el respeto al ambiente con bienestar social que generalmente establece medidas del crecimiento, como de un bienestar social y que fortalece una estabilidad en la población debido a que estructura un desarrollo orientado al empleo de los recursos naturales de forma racional y de esta manera no provocar su agotamiento a corto o largo plazo lo cual afectaría su uso en instancias futuras.

Gilberto, (2003) menciona:

El desarrollo sostenible es aquel que ofrece no solo servicios ambientales y económicos, sino también sociales, a todos los miembros de una comunidad, sin poner en peligro la viabilidad de los entornos naturales y sociales construidos, de los que depende el ofrecimiento de estos servicios. En este sentido, resalta que habría un nuevo foco diferente a los comúnmente concebidos de igual importancia (Fernández, Neila, & Fariña, 2017).

7.4 Sostenibilidad económica

Se refiere a la capacidad de generar riqueza en forma de cantidades adecuadas, equitativas en distintos ámbitos sociales que sea una población capaz y solvente de sus problemas económicos. Surgen oportunidades para administrar mejor los recursos, cuidarlos y generar el mayor beneficio posible, este principio es el principio que las empresas económicamente sostenibles aplican en todos los ámbitos de sus actividades productivas.

Ramírez & Gallegos (2019) define que la sostenibilidad es sobre todo una cuestión de grado y de perspectiva temporal. En sentido estricto, sólo una economía humana basada únicamente en fuentes de energía renovables y en ciclos cerrados de la materia, puede potencialmente ser sostenible de manera indefinida.

Se refiere a la capacidad de generar riqueza en forma de cantidades adecuadas, equitativas en distintos ámbitos sociales que sea una población capaz y solvente de sus problemas económicos, tanto como fortalecer la producción y consumo en sectores de producción monetaria. En pocas palabras es un equilibrio entre el ser humano y la naturaleza para satisfacer las necesidades y no sacrificar generaciones futuras (RSS, 2022).

7.5 Ecosistema

Según el autor Benito Pérez (2016), menciona que:

Un ecosistema es un conjunto formado por un espacio determinado y todos los seres vivos que lo habitan. Por ello podemos decir que están formados por el medio físico y los seres vivos que en él se encuentran. Los ecosistemas se pueden clasificar en terrestres acuáticos). Los ecosistemas pueden ser de diversos tamaños, desde una charca a todo un océano, de hecho, podemos considerar a La Tierra y todos los seres vivos que en ella habitan como un gran ecosistema.

7.5.1 Ecosistema Terrestre

Según el autor Matters (2016), menciona que:

Los factores abióticos que condicionan la vida en los ecosistemas terrestres son la temperatura y la humedad. Estos factores son los que determinan el clima y la distribución de los organismos.

Son sistemas formados por elementos bióticos y abióticos que interactúan en la superficie de la Tierra y en el aire, que está formado por una mezcla de gases que dejan pasar la luz. Al igual que en los demás tipos de ecosistemas, sus características están determinadas por varios factores, entre ellos, el clima, el tipo de relieve y las características del suelo. Los principales ecosistemas terrestres que podemos encontrar son: el bosque, la selva, la tundra y las zonas polares, la taiga, la sabana, los prados y las pampas, y el desierto.

7.5.2 Ecosistema Acuático

Según la autora Caríssimo María (2016), menciona que

Los ecosistemas acuáticos comprenden todas las zonas de la Tierra cubiertas por el agua, océanos, mares, ríos, lagos, etc. Pueden dividirse según la salinidad del agua en:

- Ecosistemas de agua salada: mares y océanos.
- Ecosistemas de agua dulce: ríos, lagos, lagunas, charcas, etcétera.
- En los ecosistemas acuáticos los organismos pueden clasificarse en tres grupos diferentes según su manera de desplazarse

7.5.3 Lagos y Ríos

El lago es un depósito, mientras el río es un corriente. El río desemboca, el lago no. El lago es un depósito de agua ubicado en depresiones de terreno, y tiene agua dulce. El río es una corriente de agua continua caudalosa, que necesariamente tiene que desembocar en un lago y/o mar. (Gálvez, 2018)

7.6 Indicador

Los indicadores son la medida del estado y desempeño de un macro proceso, proceso, en un tiempo determinado e indican el grado en que se están logrando los objetivos. En consecuencia, se entiende por indicador el conjunto de variables cualitativas o cuantitativas que se va a medir y monitorear.

Según Mondragón (2019), menciona que:

Los indicadores son herramientas que permiten precisar objetivos e impactos a las cuales estas pueden ser verificables de cambio o resultado bajo diseños con un estándar con el cual permitan estimar o demostrar el progreso de las metas establecidas.

7.6.1 Indicadores Ambientales

Un indicador ambiental es de origen físico, químico, biológico, social o económico, que permite evaluar toda aquella información ambiental disponible, con el fin de reflejar las condiciones en las que se encuentra el medio ambiente o un factor ambiental particular, en un tiempo y en un lugar determinado.

Los indicadores del medio ambiente corresponden a las fronteras que son empleados para hacer alusión al sistema ambiental, considerando los componentes físicos, químicos, sociales y económicos. Por medio de ellos se puede evaluar toda la información ambiental de un territorio o sociedad como el clima, ecosistemas, paisajes, 17 entre otras; intentan un grupo de estadísticas que logran reflejar las condiciones en que está el medio ambiente de un sector específico (Gómez, 2018).

Según el autor Rodríguez (2019), menciona que:

El Ministerio del Ambiente en su publicación, Indicadores del medio ambiente, con una iniciativa para España, define a un indicador ambiental como una variable o estimación ambiental que fue dotada de un sentido agregado al derivado de su propia configuración científica, a fin de reflejar de manera sintética una inquietud social con respecto al medio ambiente e insertada correctamente en el proceso de toma de elecciones.

Los indicadores ambientales contribuyen para:

- Conocer el estado actual del medio ambiente.
- Conocer los impactos causados por actividades antrópicas en el medio ambiente
- Proporcionar respuestas que contribuyan al mejoramiento de las afectaciones producidas en el ambiente.

Según la Ecured (2016), la función de los indicadores es:

Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.

Simplificar los procesos de comunicación.

7.6.2 Indicadores de sostenibilidad ambiental




Están enmarcados con los indicadores ambientales, su objetivo es establecer parámetros de sostenibilidad, mantener un monitoreo de la actividad antrópica con el medio ambiente.

Hay que tomar en cuenta evaluaciones en un tiempo determinado para evidenciar la evolución del problema a estudiar, como ejemplos se podría nombrar a la capacidad de carga en los ecosistemas, resiliencia, entre otros; que sirven como referentes válidos para una gestión sostenible de los recursos naturales y medio ambiente (Zulaica, 2020).

Según Gallopín (2018) manifiesta que:

El concepto requiere de alguna forma de evaluar el progreso hacia el desarrollo sostenible. Los indicadores tradicionales de mercado son incapaces de determinar si la integridad del sistema natural se está o no erosionando peligrosamente. Por lo tanto, hay que complementarlos con indicadores de sostenibilidad. Algunos de los indicadores de sostenibilidad que han sido propuestos consisten en: reducir los impactos que tiene la actividad humana sobre el medio ambiente (en especial, las tasas de utilización de los recursos renovables y no renovables); no superar la capacidad de carga de los recursos naturales y ecosistemas; integrar los objetivos de largo plazo económicos, sociales y ambientales; y preservar la diversidad biológica, cultural y económica.

Ejemplos de los Indicadores Ambientales

-  Índice de bienestar económico sostenible (IBES).
-  Índice de sostenibilidad ambiental (ISA).
-  Índice global de economía verde (GGEI).

- ✚ Índice de desempeño ambiental (EPI).
- ✚ Huella ecológica (HE).
- ✚ Huella ecológica ajustada (HEA).
- ✚ Huella ambiental. (HA)
- ✚ Huella de carbono (HC).
- ✚ Huella hídrica (HH).
- ✚ Índice del planeta vivo (LPI).

Entre los diferentes indicadores de sostenibilidad ambiental más frecuentes se encuentra la huella de carbono, huella ambiental, huella hídrica y huella ecológica, a continuación, se detalla.

7.6.3 Huella de Carbono (HC)

La Huella de Carbono constituye la cantidad de gases efecto invernadero (GEI) emitidos a la atmósfera derivados de las actividades de producción o consumo de bienes y servicios.

Según Schneider & José Luis (2019), la huella de carbono generalmente se define como las emisiones de gases relacionados con el cambio climático asociadas con el consumo humano o las actividades de producción, aunque el espectro de definiciones varía desde el punto de vista de simplemente considerar las emisiones. El CO₂ directo, para definiciones más complejas, involucra el ciclo de vida completo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluyendo el proceso de producción de las materias primas y el destino final del producto y su respectivo empaque. La propiedad a la que frecuentemente se refiere la huella de carbono es el peso en kilogramos o toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero emitida por persona o actividad.

7.6.4 Huella Ambiental (HA)

Según Manuel & Johanna (2018), la huella ambiental es un número o números que representan un impacto ambiental. Este es el enfoque del análisis de ciclo de vida, que tiene diferentes categorías o áreas de interés.

La Huella Ambiental es la medida del impacto ambiental que genera un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida, permitiendo observar el desempeño ambiental de la compañía y su evolución en el tiempo para poder planificar las acciones necesarias para reducir el impacto ambiental y mejorar la gestión ambiental de la compañía.

7.6.5 Huella Hídrica (HH)

La huella hídrica es un indicador medioambiental que define el volumen total de agua dulce utilizado para producir los bienes y servicios que habitualmente consumimos. Es una variable necesaria que nos dice el agua que nos cuesta fabricar un producto.

El cual está compuesto por el uso directo e indirecto del agua, de una organización, persona o productor. Su medición se expresa en unidades de volumen de agua consumida y/o contaminada por unidad de tiempo.

Tabla 3: Comparación de Huella hídrica azul, verde o gris

Huella Hídrica	Definición
Azul	Por lo general, son más escasos y tienen mayores costes de oportunidades que el agua verde. Esta puede ser una razón para centrarse únicamente en la contabilidad de la huella hídrica azul.
Verde	Los recursos de agua verde también son limitados y, por ende, escasos, lo que se supone un motivo para calcular también la huella hídrica verde. Además, podemos sustituir el agua verde por el azul (y viceversa, en el caso de la agricultura)
Gris	Si existe el interés de analizar la contaminación del agua y comparar el uso relativo de la contaminación y el consumo de agua con respecto a los recursos hídricos disponibles, es importante contabilizar la huella hídrica gris.

Fuente: (Arjen, Hoekstra, Ashok, Chapagai, & Mesfin, 2021)

Bajo esa tabla podemos identificar la diferencia de la huella hídrica, tenemos otros conceptos relevantes que menciona el siguiente autor:

Según Falkenmark y Rockstrom (2021) El argumento para incluir el uso del agua verde se basa en que históricamente el enfoque ingenieril se ha centrado en el agua azul, llevando a la infravaloración del agua verde como un factor de producción importante.

Según Chapagain y Hoekstra (2016) mencionan que:

La idea de la huella hídrica gris se introdujo para expresar la contaminación del agua en términos de un volumen contaminado, para que se pudiera comparar con el consumo de agua, que también se expresa como volumen.

7.6.6 Huella Ecológica (HE)

Según Rees y Wackernagel (2019), menciona que:

La huella ecológica es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno; consideran tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad.

La huella ecológica tiene varios ejes de trabajo:

- Huella Ecológica Nacional: busca generar un indicador macro que sirva como herramienta para la planificación, seguimiento y evaluación de políticas públicas encaminadas al manejo eficiente de recursos.

- Huella Ecológica Sectorial: Se obtienen resultados de Huella Ecológica por categoría de consumo en tres sectores de demanda fina: Hogares, Gobierno y Formación Bruta de Capital Fijo.

- Huella Ecológica Institucional: Mide el impacto del consumo de recursos de una determinada institución u organización y se proponen medidas encaminadas a su reducción mediante el desarrollo y aplicación de Buenas Prácticas Ambientales (Huella Ecológica, s.f.).

7.7 Modelos de Indicadores ambientales

Según García (1995), menciona que:

Un indicador ambiental se representa por un valor que refleja cuantitativamente el estado de un fenómeno ecológico dado. Adicionalmente proporciona información cuantitativa, la cual se basa en una métrica que sirve para evaluar, entre otros, el comportamiento de las variables ambientales y el desempeño en la aplicación de las políticas públicas.

7.8 Contaminación del Agua y Suelo

7.8.1 Contaminación del agua

Según Arturo Campaña K., Carlos Nieto C. I (2017), mencionan que:

La contaminación se ha convertido en un problema visible y cotidiano. Las actividades industriales de distinto orden y las aguas servidas que se arrojan sin ningún tratamiento, son las mayores fuentes de contaminación de los recursos hídricos. A esto se añade la convivencia con animales de pastoreo junto a las fuentes y a prácticas inadecuadas de uso, que provocan también contaminación a pequeña escala.

7.8.2 Fuentes Contaminantes Del Agua

El agua es un recurso natural indispensable para la vida. Constituye una necesidad primordial para la salud, por ello debe considerarse uno de los derechos humanos básicos. En las sociedades actuales el agua se ha convertido en un bien muy preciado, debido a la escasez, es un sustento de la vida y además el desarrollo económico está supeditado a la disponibilidad de agua como fuente natural y artificial.

7.8.3 Fuentes Natural

Dependiendo de los terrenos que atraviesa el agua puede contener componentes de origen natural procedentes del contacto con la atmósfera y el suelo (Ej. Sales minerales, calcio, magnesio, hierro etc.). Aunque pueden ser nocivos para la salud, en general son sustancias que se pueden identificar fácilmente y eliminar.

7.8.4 Fuentes Artificiales

Producidas como consecuencia de las actividades humanas. El desarrollo industrial ha provocado la presencia de ciertos componentes que son peligrosos para el medio ambiente y para los organismos y difíciles de eliminar

7.9 Principales Agentes Contaminantes Del Agua

Hay un gran número de contaminantes del agua que se pueden clasificar en los siguientes grupos (MV, 2017):

7.9.1 Microorganismos microbiológicos:

Gran cantidad de microorganismos patógenos (bacterias, virus y protozoos) pueden contaminar el agua. Algunas enfermedades como el cólera o la malaria tienen su origen en el agua.

7.9.2 Desechos orgánicos

Todos los desechos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc.

Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno.

7.9.3 Sustancias Radiactivos

Es un fenómeno físico natural, ya que son radiactivos solubles y pueden estar presentes en lagos por lo cual algunas sustancias o elemento químicos llamados radiactivos, son los que emiten radiaciones que tiene la propiedad de impresionar placas fotográficas, ionizar gases, producir fluorescencia y atravesar cuerpos opacos a la luz ordinaria.

7.9.4 Contaminación térmica

El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones, la temperatura de ríos o embalses con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta a la vida de los organismos.

7.10 Causas y Efectos de la Contaminación del Agua

7.10.1 Causas de la contaminación del agua

Según la autora Lucía Sepúlveda Ruiz (2019) menciona que:

Los contaminantes son sustancias que, por su sola presencia, al sobrepasar determinadas concentraciones, se vuelven tóxicas, irritantes, y perjudiciales para la vegetación y la salud humana. Están en el agua, ya sea como partículas, gotitas líquidas o gaseosas, y su efecto en el ser humano y en otros seres vivos se va acumulando, debido a tiempos de exposición prolongada a estas situaciones, o a su persistencia en el organismo.

La contaminación del agua se produce por la introducción directa o indirecta de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, así como de energía calórica, entre otras, interrumpiendo el normal desarrollo de su ciclo natural.

De esta manera pueden contaminarse ríos, por descargas de aguas residuales; bahías, por descargas de relaves mineros y residuos industriales líquidos (RILES); lagos, por la industria pesquera y salmonera y por las aguas lluvias convertidas en lluvia ácida.

7.10.2 Daño de los efluentes a la salud pública

Según el autor Ricarte Carreño (2019) menciona que:

Las alteraciones en la calidad del agua pueden ser físicas, químicas y biológicas, según sea el contaminante incorporado y presenta un gran problema de salud pública.

- Directos: Por ingestión de agua contaminada, proveniente de abastecimientos de grandes poblaciones o de pozos contaminados.
- Indirecto: Se da por la liberación de residuos y contaminantes que drenan a las escorrentías y luego son transportados hacia ríos, penetrando en aguas subterráneas o descargando en lagos o mares. Por derrames o descargas de aguas residuales, eutrofización o descarga de basura.

7.10.3 Índice de calidad del agua

Según Castro & Juniel (2016), el Índice de Calidad del Agua (Ica) indica el grado de contaminación del agua a la fecha del muestreo y está expresado como porcentaje del agua pura; así, agua altamente contaminada tendrá un cercano o igual a 0%, en tanto que el agua en excelentes condiciones tendrá un valor de este índice cercano al 100%.

El Indicador de calidad de agua es una medida que señala el grado de calidad de un cuerpo de agua, en términos del bienestar humano independiente de su uso.

7.10.4 Índice biológico

Índices biológicos proporcionan un valor adimensional que expresa el efecto de la calidad del agua sobre una comunidad biológica se basan en la capacidad de los organismos de reflejar las características ambientales del medio en el que se encuentran (Sánchez, 2016).

7.11 Contaminación del suelo

Las actividades antropogénicas han resultado en un problema general de contaminación como el uso de químicos en la agricultura, desechos domésticos, de tal manera provoca daño al suelo o su erosión.

Según Rodríguez (2019). La contaminación del suelo se refiere a la presencia en el suelo de un químico o una sustancia fuera de sitio y/o presente en una concentración más alta de lo normal que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no está destinado.

7.11.1 Contaminación del suelo de origen puntual y difusa

La contaminación del suelo, como se ha mencionado anteriormente, puede resultar tanto de actividades planeadas como involuntarias. Estas actividades pueden incluir la introducción directa de

contaminantes en el suelo, así como procesos ambientales complejos que pueden llevar a una contaminación indirecta del suelo a través del agua o de la deposición atmosférica (Tarazona, 2015).

7.11.2 Urbanas y de transportes

Las actividades vinculadas al transporte dentro y en torno a centros urbanos constituyen una de las principales fuentes de contaminación del suelo, no solo por las emisiones de los motores de combustión interna que alcanzan suelos ubicados a más de 100 metros de distancia por la deposición atmosférica y por derrames de petróleo, sino también por las actividades (Rodríguez N. , 2019).

7.11.3 Actividades agrícolas y ganaderas

Las diferentes fuentes agrícolas de contaminantes del suelo incluyen productos agroquímicos, como fertilizantes, estiércol animal, y plaguicidas. Los metales trazan contenidos en estos agroquímicos, como Cu, Cd, Pb y Hg, también se consideran contaminantes del suelo ya que pueden perjudicar el metabolismo de las plantas y disminuir la productividad de los cultivos. Las fuentes de agua utilizadas para el riego también pueden causar contaminación del suelo si consisten en aguas residuales agrícolas, industriales o urbanas. El exceso de N y los metales pesados no sólo son una fuente de contaminación del suelo, sino que además suponen una amenaza para la seguridad alimentaria, la calidad del agua y la salud humana cuando entran en la cadena alimentaria (Rodríguez N. , 2019).

7.11.4 Deforestación

Según MAGBMA & FAO (2015), menciona que:

El desarrollo de infraestructuras se ha identificado como causa principal de la deforestación y como un impulsor significativo de la degradación forestal. Existe sin embargo un riesgo importante de deforestación y degradación indirecta en torno a las infraestructuras ya construidas, debido a que facilitan el acceso al bosque y el desarrollo de actividades productivas.

7.12 Turismo

El turismo sin duda alguna aporta mucho dependiendo con qué perspectiva se lo vea, si se lo efectúa con un objetivo económico la huella ambiental que deje será notable desde ese punto de vista, sin duda también el turismo es una actividad que deja impactos negativos ya sea en menor proporción en un ámbito ambiental, pero siempre tendrá un impacto, por ello la responsabilidad está en reducir todo lo posible el impacto que deja la actividad turística.

El turismo es un fenómeno social, cultural y económico que supone el desplazamiento de personas a países o lugares fuera de su entorno habitual por motivos personales, profesionales o de negocios. Esas personas se denominan viajeros y el turismo abarca sus actividades, algunas de las cuales suponen un gasto turístico (Organización Mundial del Turismo, 2017).

Mundial Turismo Sostenible (2018) reconoce que “el turismo es una actividad ambivalente, dado que puede aportar grandes ventajas en el ámbito socioeconómico y cultural, mientras que al mismo tiempo contribuye a la degradación medioambiental y a la pérdida de la identidad local, por lo que debe ser abordado desde una perspectiva global”.

7.12.1 Turismo comunitario

El turismo comunitario es una alternativa para salvar las disparidades sociales y económicas que adolecen las comunidades rurales, además de una vía que pueden utilizar las comunidades que buscan crear otros ingresos dentro de sus actividades económicas cotidianas, utilizando los recursos culturales, naturales y locales en una región en particular.

El turismo comunitario, según Buades & Ernest (2018), es un tipo de turismo en el que la población rural, principalmente pueblos indígenas y familias campesinas, a través de sus diversas estructuras organizativas de carácter colectivo, ejerce un papel central en su desarrollo, gestión y control, así como en la distribución de sus beneficios. Se trata por lo tanto de un turismo de formato pequeño o de nicho que debe permitir establecer sinergias con otras políticas de desarrollo (Gascon, 2018).

7.12.2 Actividad Turística

La actividad turística son aquellos actos que efectúan las personas para que puedan acontecer hechos de carácter Turístico-Recreacional.

La actividad turística recreacional comprende los viajes para el disfrute y recreación en un destino turístico, esta actividad implica el conjunto de bienes y servicios que se ponen a disposición de los visitantes para su consumo directo, es de gran importancia señalar que los mismos deben estar dirigidos a la satisfacción de los deseos y las expectativas de los visitantes, en fin, poder vacacionar en un lugar (Rodríguez M. , 2018).

8. Marco Legal

Para la siguiente investigación se ha tomado en cuenta la Constitución de la República del Ecuador como su normativa, leyes, acuerdos, reglamentos y decretos que dentro del marco legal y socio ambiental ofrece referencia a conservar la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas mediante la aplicación de políticas de gestión ambiental y participación ciudadana.

8.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador publicada mediante registro oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008; Capítulo primero de principios fundamentales; indica que su artículo Art.3.- Son deberes primordiales del Estado: en el numeral 10. Proteger el patrimonio natural y cultural del país. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Por otro lado, dentro del capítulo II de la sección segunda Ambiente Sano en el Art.14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Además, en el capítulo VII de los derechos de la naturaleza en el Art.71.- menciona que La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

De igual forma el Art.72.- indica que la naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En el título VII del capítulo II de la biodiversidad y recursos naturales en el Art. 395 menciona que la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

El Art.396.- menciona que el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

El Art. 397.- menciona que en caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

De igual forma el Art. 398.- indica que toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente.

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

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

Además, la sección sexta en el Art. 411.- menciona que el Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

8.2 Código Orgánico Del Ambiente

El Código Orgánico del Ambiente (COA) fue publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 del 12 de Abril, indica en el Art. 2.- Ámbito de aplicación, La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales no renovables y de todas las actividades productivas que se rigen por sus respectivas leyes, deberán observar y cumplir con las disposiciones del presente Código en lo que respecta a la gestión ambiental de las mismas. (Codigo Organico del Ambiente , 2017)

En el capítulo II de instrumentos del sistema nacional descentralizado de gestión ambiental en el Art.16 menciona de la educación ambiental. La educación ambiental promoverá la concienciación, aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores deberes, derechos y conductas en la población, para la protección y conservación del ambiente y el desarrollo sostenible. Será un eje transversal de las estrategias, programas y planes de los diferentes niveles y modalidades de educación formal y no formal.

En cuanto al capítulo V de la calidad de los componentes abióticos y estados de los componentes bióticos en el Art. 190 indica que la calidad ambiental para el funcionamiento de los ecosistemas. Las actividades que causen riesgos o impactos ambientales en el territorio nacional deberán velar por la protección y conservación de los ecosistemas y sus componentes bióticos y abióticos, de tal manera que estos impactos no afecten a las dinámicas de las poblaciones y la regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, o que impida su restauración (Codigo Organico del Ambiente , 2017).

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS.

¿El establecimiento de indicadores de sostenibilidad ambiental en la Laguna de Quilotoa, permitirá mitigar el impacto ambiental en la localidad?

Sí, permitirá mitigar el impacto ambiental debido a que los indicadores de Sostenibilidad Ambiental permiten determinar los incidentes en función de las actividades que se desarrollan en la Laguna del Quilotoa. Esto permite una ponderación ordenada y fluida de las estructuras del entorno a las que se hace referencia entre las diversas variables que se describen, a través de información de la población, muestra la correspondencia adecuada entre las actividades antropogénicas y el medio ambiente, por eso es importante analizar las actividades que se llevan a cabo así contribuyen al desarrollo sostenible; cuando este tipo de seguimiento puede medirse, ayudará a permitir un control y se posible reducción. De tal manera que propone políticas y medidas para garantizar que las actividades turísticas se realicen de manera organizada y segura, velando por una buena gestión y teniendo en cuenta el bienestar de las comunidades locales. Es así que las actividades bajo un breve estudio y evaluación dictan la relevancia de los indicadores de sostenibilidad para mitigar el impacto ambiental dentro de la localidad. La aplicación de indicadores de sostenibilidad ambiental ha demostrado que, diferentes autores han hecho recomendaciones importantes sobre enfoque analítico, que son particularmente importante para beneficiar el poder de los indicadores como herramienta para monitoreo de impactos ambientales.

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación se utilizó diferentes estrategias metodológicas para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental entre las cuales toma el análisis bibliográfico bajo la recopilación de información de carácter relevante sobre temas específicos como la sostenibilidad ambiental, de esta manera forma parte fundamental para el cumplimiento del objetivo que es mitigar el impacto ambiental dentro de la Laguna Quilotoa.

10.1 Diseño de la investigación

Las estrategias utilizadas permiten establecer un desarrollo de planteamientos para resolver la problemática que en cuestión recabe datos de la zona de estudio ya que actualmente en el Ecuador no existe mayor información acerca de indicadores de sostenibilidad ambiental, mediante este método investigativo se recopila la información, donde se encuentra indagaciones que den a conocer los estudios antes elaborados y relacionados con la actual investigación, los mismos que se utiliza como una guía para la delimitación, observación y desarrollo de las actividades bajo el enfoque de la preservación y conservación del entorno natural de la zona.

10.2 Métodos

En el proceso de la investigación esta tiende a ser de carácter exploratorio debido a que caracteriza de forma ordenada las opiniones de expertos, sin embargo en su desarrollo se prevé la revisión bibliográfica de autores que se relación con el tema planteado al igual que de las visitas de campo que llevan a correlacionar los criterios del investigador en relación a las características que presenta el lugar la investigación.

10.2.1 Cualitativo y cuantitativo

Se aplicó el método cualitativo y cuantitativo se llevó a cabo en dos fases de manera cualitativa por medio de revisión bibliográfica sobre temas acorde a la sostenibilidad ambiental y en este caso hace referencia al diagnóstico y descripción de la laguna del Quilotoa, la herramienta de información geográfica (SIG), de manera cuantitativa la tabulación de la encuestas que ayudo en los resultados de los indicadores de sostenibilidad ambiental acorde a las necesidades que tiene la zona de estudio.

10.3 Método Inductivo y Deductivo

10.3.1 Inductivo

“Es una forma de razonamiento en la que se pasa del conocimiento de casos particulares a un conocimiento más general” (Rodriguez & Pérez, 2017).

El método inductivo permitió utilizar varias estrategias de investigación bajo informes y documentación para poder realizar una estructura de información básica de las distintas actividades desarrolladas en la laguna del Quilotoa entre ellas: Agricultura, ganadería y turismo, siendo estas las más importantes y que han permitido el desarrollo económico y social de esta zona.

10.3.2 Deductivo

“Es aquél en el que el proceso de aprendizaje se mueve de lo más general a lo más específico” (Decoo, 1996).

Este método permitió el análisis de la información receptada con la finalidad de poder establecer los indicadores de sostenibilidad ambiental adecuados para el establecimiento de políticas de manejo y conservación del área de estudio.

10.4 Modalidad de la investigación

En el estudio se utilizó la modalidad de campo y documental, en el cual se recolectaron datos en el sitio de investigación, se realizó observaciones de campo, diálogos con la comunidad y revisión bibliográfica.

10.5 Modelo PSR

El modelo PSR, es muy indispensable aplicar en nuestro proyecto de investigación ya que refleja las relaciones sobre el Medio Ambiente, y las respuestas políticas buscan equilibrio de las

actividades humanas o antrópicas sobre el ambiente, este modelo representa una ventaja para evidenciar la presión, estado y respuesta que ayuda con la toma de decisiones entre el ambiente, sociedad y economía. Se utilizó como formato para estructurar indicadores de sostenibilidad ambiental que implica elaborar de manera general las acciones humanas que ocasionan una presión sobre el medio ambiente y así la sociedad responde con medidas o acciones para reducir el impacto.

10.6 Técnicas

Se procedió a determinar la población objeto de estudio del rango de edad con la finalidad de recopilar información relevante para el establecimiento y análisis de los indicadores de sostenibilidad ambiental en la zona de estudio.

10.6.1 De campo

La salida de campo permitió tener una perspectiva mejor del lugar, además de permitir realizar una georreferenciación, tomar fotografía y la aplicación de encuestas.

10.6.2 Encuestas

Esta técnica fue desarrollada en la población de las comunidades Ponce Quilotoa y Shalalá de la parroquia Zumbahua, permitiendo obtener una visión más clara de las diferentes actividades que se realizan dentro y fuera de la laguna del Quilotoa con el propósito de fortalecer la investigación.

10.6.3 Recolección de Datos

Se realizó un total de 30 encuestas a los pobladores de la parroquia Zumbahua dedicadas a diferentes actividades, para lograr obtener una visión amplia de la comunidad. Los grupos encuestados son:

- Campesinos
- Agricultores
- Amas de casa

10.6.4 Análisis de datos

Una vez recolectada la información, se analizó el contenido de las encuestas, para determinar los indicadores de sostenibilidad ambiental que son necesarios a desarrollar en la parroquia de Zumbahua, con la ayuda del programa Microsoft Excel y su respectiva representación gráfica de los resultados establecidos.

10.7 Instrumentos

10.7.1 Libreta de campo

Sirve como herramienta que se usa mediante la investigación para realizar anotaciones, observación en cuanto a la información recopilada de las actividades que se ejecutan en el trabajo de campo.

10.7.2 Cámara fotográfica

Este instrumento fue de gran ayuda para realizar un registro fotográfico, para posteriormente poder darle una valoración en función del método propuesto.

10.7.3. Computadora

Esta herramienta es una de las más esenciales ya que sirvió para elaborar una base de datos además del manejo de la información y elaboración del proyecto.

10.8 Software

10.8.1 Excel

Esta herramienta se usó para procesar datos numéricos, en este caso, se ingresaron datos extraídos de las encuestas, de tal forma que permite contabilizar las preferencias de cada persona encuestada.

10.8.2 Microsoft Word

Esta herramienta ayudó a manejar toda la información textual ya que cuenta con varias herramientas que ayudaron con la redacción.

10.8.3 QGIS

El programa QGIS se utilizó para la elaboración de los mapas de ubicación política y geográfica.

10.9 Validez y confiabilidad de las técnicas

Se realizaron visitas de campo a la zona de estudio, se verificó objetivamente la realidad del daño sufrido en la zona producto de ganadería, turismo, asentamientos humanos, al igual que la expansión de la frontera agrícola a tierras ubicadas en sus alrededores.

10.10 Población

Se consideró como población de estudio a toda la comunidad de la parroquia Zumbahua, sus sectores productivos que en ella se desarrollan.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

11.1 Diagnóstico actual de la laguna del Quilotoa.

11.1.1 Descripción del sitio de Estudio

11.1.2. Ubicación de la Laguna del Quilotoa

La laguna de Quilotoa está ubicada en la Provincia de Cotopaxi, a 32 km oeste-noroeste de la ciudad de Latacunga y a 83 km al suroeste de Quito, en una zona montañosa entre las parroquias de Zumbahua (12.5 Km. Al Sur del cráter) y Sigchos (17 Km. Al Norte del cráter); al alrededor de dicha laguna están ubicadas las comunidades Ponce de Quilotoa y Shalalá, ya que es una comunidad y un lugar turístico, para dicho estudio se utilizó la herramienta QGIS por lo que es un sistema de información geográfica que ayudó a recopilar, organizar, editar y analizar datos, con el apoyo de los archivos Shape's de la zona de estudio y de esta manera crear mapas como se muestra en la fig. 1.

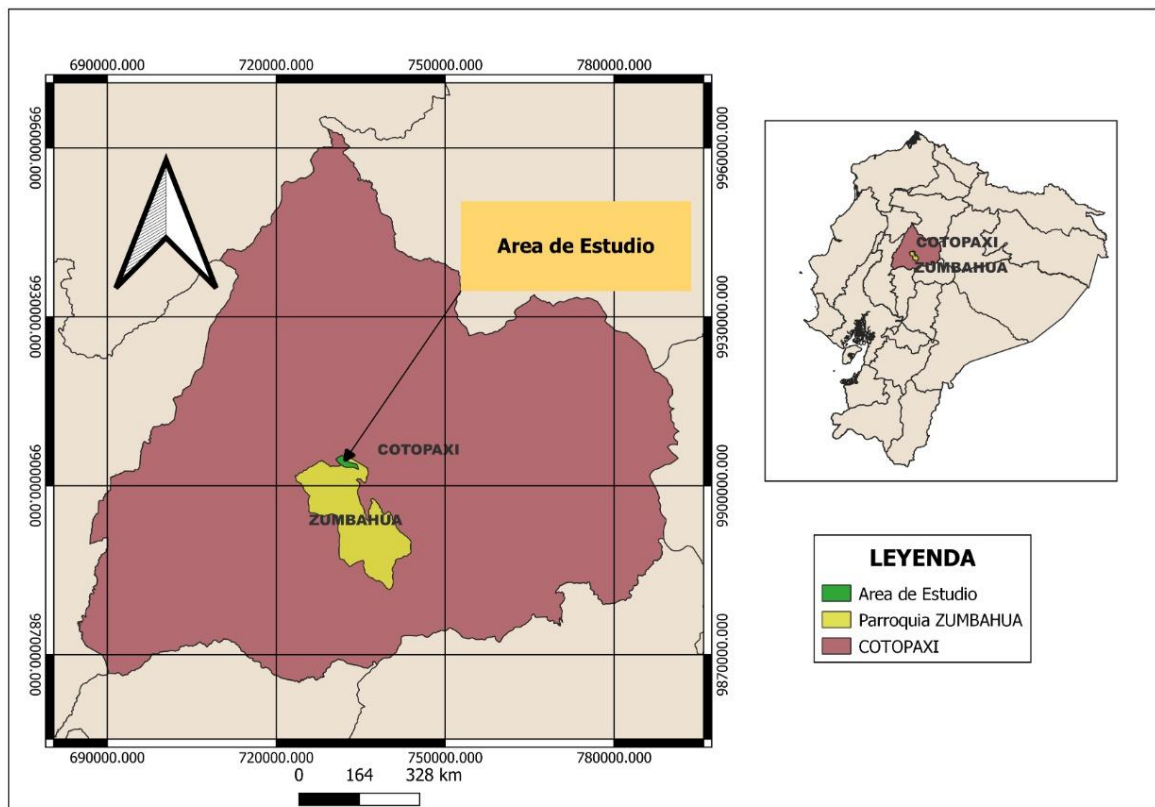


Figura 1: Ubicación de la Laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Las vías de acceso a la laguna Quilotoa son:

Paso lateral Quito- desvió a Pujilí.

Vía de primer orden panamericano: vía Pujilí (E30)- Zumbahua.

Vía de segundo orden: Zumbahua (E30) – laguna Quilotoa

11.1.3. Origen

La laguna Quilotoa es de origen volcánico tiene aproximadamente 3 km de diámetro sus aguas verdes y su forma redonda tan particular fue formada por el depósito alternativo de los flujos de lava y material piroclástico (la pilina, ceniza, pómez) también se observa claramente en las paredes interiores de la caldera. La vegetación de esta zona es muy pobre debido a sus quebradas y pendientes. Desde la parte superior de la laguna se puede observar está cubierta de vegetal caracterizada por arbustos en la parte más baja asociada con algo de pajonal.

11.1.4. Nombre Turístico

El Quilotoa forma parte de la reserva Ecológica Los Ilinizas, su nombre proviene de dos vocablos quichuas “quiru” que quiere decir diente y “toa” que significa reina.

11.1.5. Actividades de la zona

En la laguna del Quilotoa por su facilidad en el acceso vial como de su belleza natural la laguna es de color turquesa y de origen volcánica, es una de más bellas del mundo. Los pobladores del cantón Pujilí cuidan de esta maravilla natural que impresiona por su imponencia a 3.914 msnm, en los Andes ecuatorianos, el desarrollo de las actividades dentro de la zona se extiende desde:

Hospedaje: En las comunidades Quilotoa, Zumbahua, Tigua, Shalalá, Chugchilán, Itupungo y Guayama San Pedro se ofrece alojamiento de distintos tipos, como hosterías, hoteles, cabañas, hostales y posadas. También alquilan caballos y medios de transporte acuático como kayaks y botes, respaldando la práctica de las actividades deportivas que se realizan en los radios de influencia del Circuito Turístico Quilotoa, como Trecking, Hiking, Cabalgata, Camping y Rodeo de altura.

Alimentación: En la laguna de Quilotoa existen variadas tiendas de comida típica y se puede encontrar diferentes alimentos.

Recreación: Es posible realizar cortas y largas caminatas alrededor del cráter del volcán o descender hasta las aguas de la laguna, incluso hay servicio de cabalgatas.

El sector es ideal para acampar y para la práctica de astrografía. A 45 minutos aproximadamente, desde el control principal de acceso, hay un mirador construido con madera y vidrio, que permite descansar mientras se contempla las aguas color verde turquesa. Los habitantes del sector elaboran artesanías, como ponchos, abrigos, gorros y máscaras de la representación del Diablo Huma. Turismo comunitario con precios accesibles.

11.1.6. Actividades de Conservación

Regeneración de ecosistemas frágiles, áreas protegidas.

Promueve la conservación y manejo sustentable de páramos

Incentivos de conservación.

Implementación de actividades para la conservación ambiental.

Educación ambiental.

11.1.7. Contaminación de la laguna Quilotoa

(Violante & Blanco, 2013) Exponen que el grado de impacto puede llevar incluso a transformar el aspecto físico de las zonas turísticas, produciendo cambios irreversibles en el entorno y generando graves trastornos ecológicos como la destrucción de ecosistemas, disminución de la cantidad y calidad del agua, empobrecimiento y contaminación de suelos y, pérdida de especies de flora y fauna autóctona.

11.1.8. Principales fuentes de Contaminación

El desarrollo de actividades de la población afecta al medio ambiente, la contaminación que se expondrá continuamente para los efectos relacionados con los cambios al ecosistema, lo que significa que las actividades son realizadas en áreas naturales, esta puede cambiar significativamente el área. Los diferentes cambios se reflejan en el uso del agua y los suelos, puede verse afectadas en el ecosistema relacionadas a la misma, de tal forma podemos establecer y definir las principales fuentes de contaminación del área. El uso de plaguicidas, fertilizantes, contaminación doméstica, desechos sólidos, entre otros forman parte elemental de la degradación del ambiente. Así también se debe tener en cuenta las principales fuentes de contaminación de los lagos, los contaminantes ingresan a estos cuerpos de agua por las precipitaciones arrastra contaminantes procedentes de sus alrededores.

11.1.9. Diagnóstico de los factores ambientales

Realizando el diagnóstico de los factores ambientales el proceso de la Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquial, como una de las responsabilidades del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial, se ejecuta mediante reuniones de trabajo entre el equipo técnico de la Consultora contratada y los miembros (vocales) del GAD Parroquial, con el fin de articular los objetivos parroquiales con la estrategia que se implementaría para el proceso de actualización. Identificadas las actividades que se van a realizar en el territorio, se procede a establecer la metodología que se implementará por el equipo consultor, así como por las autoridades y ciudadanos de manera coordinada y planificada, por tanto, el proceso de planificación en la parroquia

Los componentes del PDOT en el biofísico ambiental corresponde al patrimonio natural que sostiene las diversas actividades de la población, su economía comprende a los factores vinculados con el desarrollo de la economía integral del territorio, las diversas formas de organización de los modos

de producción y las opciones o potencialidades que pueden aprovecharse para fomentar el logro del Buen Vivir, sociocultural dentro del campo social, se debe identificar el sistema o conjunto de organizaciones sociales en la provincia, y su nivel de articulación y organización para un trabajo interrelacionado o mancomunado en la provincia. Las visitas in situ permitieron establecer el diagnóstico en el campo referencial a la observación directa de la zona, las cuales se realizó el día viernes tomando en cuenta que estén presentes los moradores de la zona y poder tener un resultado factible para la misma.

11.2. Caracterización Biofísica

11.2.1. Agricultura

En diferentes fuentes bibliográficas se puede determinar por las características gráficas del área como se detalla se puede establecer que las actividades relacionadas que integran el llamado sector agrícola son todas las actividades económicas que abarca dicho sector tienen su fundamento en la explotación de los recursos que la tierra origina, favorecida por la acción del hombre: alimentos como cereales, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; fibras utilizadas por la industria textil; cultivos energéticos, etc.

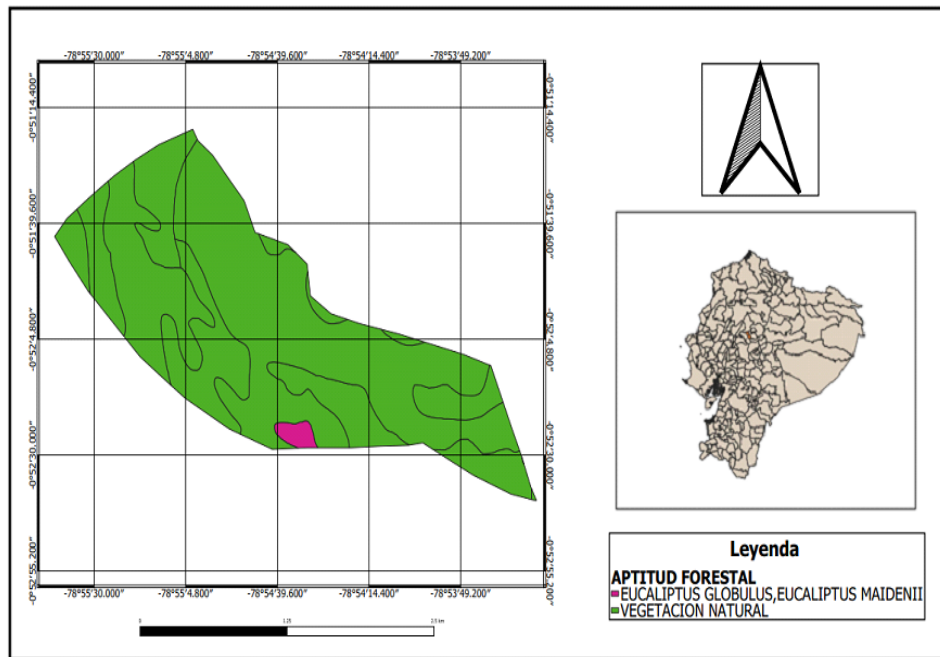
En el caso particular de la parroquia de Zumbahua existen gran cantidad de cultivos de ciclo corto como son: Mellocos, Ocas, papas, Quinua, Habas, Fréjol, Maíz, Cebada, Cebolla, Chocho, entre las principales. (GAD, Parroquial Zumbahua, 2015).

11.2.2. Aptitud Forestal

En la figura 2, de Aptitud Forestal se puede observar que la zona de estudio es de forma relevante debido a que cuenta con varias áreas de vegetación natural.

La perturbación de los ecosistemas forestales provoca cambios en la constitución de la vegetación natural producidos por agentes destructores y engloba deforestación, degradación y disturbios. La deforestación como una de los principales impactos ambientales se considera como el cambio de uso del suelo de forestal a no forestal en un período determinado, también puede expresarse como la eliminación completa de áreas arboladas para dedicarlos a usos del suelo no forestales.

Figura 1: Mapa Forestal de la Parroquia de Zumbahua



Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.3. Cobertura vegetal

En la zona de estudio la cobertura vegetal es una de las variables fundamentales a ser consideradas en la investigación, pues refleja y es consecuencia de las dinámicas y las actividades que el ser humano desarrolla en el territorio y el uso de este se le ha dado como se puede observar en la Figura 3.

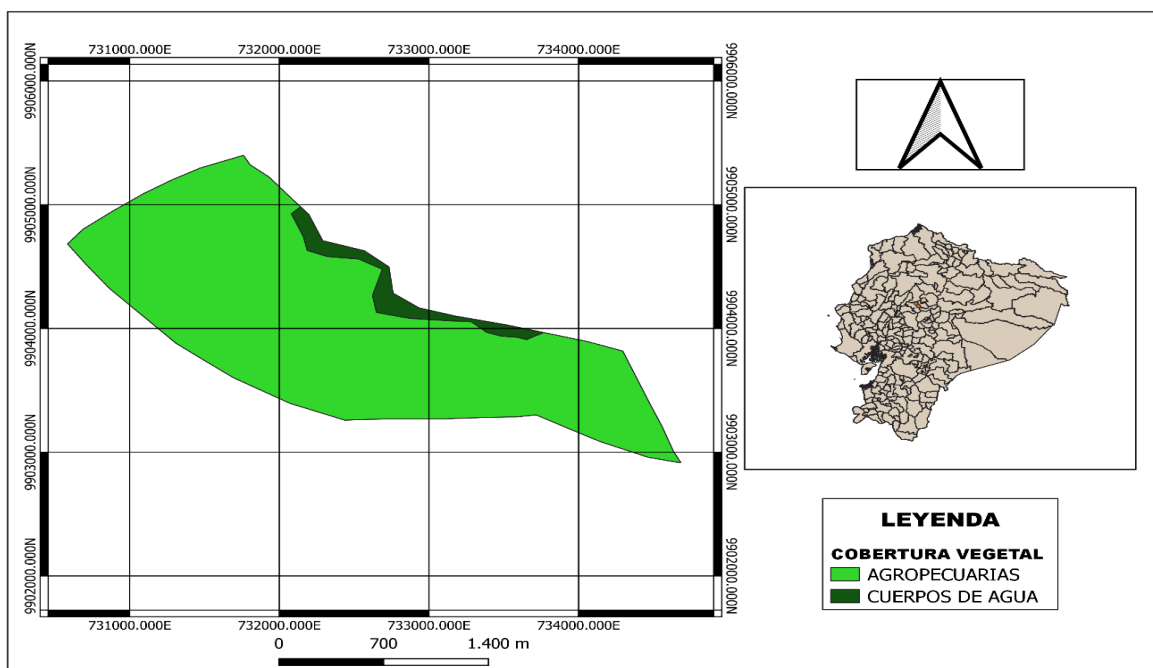


Figura 2: Mapa Cobertura Vegetal de la Parroquia Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

En el cuadro se puede observar, que la unidad predominante con el 91 % de la superficie de la zona de estudio son las áreas agropecuarias concentrada mayoritariamente al sur de la parroquia, en la cabecera de la unidad hidrológica del Río Toachi, seguido con el 9% de las áreas destinadas a cuerpos de agua se ubican en las orillas de la laguna del Quilotoa.

Tabla 4: Cobertura vegetal

UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SUPERFICIE (%)
Agropecuarias	91%
Cuerpos de agua	9%

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.4. Uso de suelo

El sistema físico natural, es un componente relevante en la Parroquia de Zumbahua, de la misma manera al ser esta una parroquia rural se desenvuelve sus actividades y se asienta la población alrededor de la laguna Quilotoa.

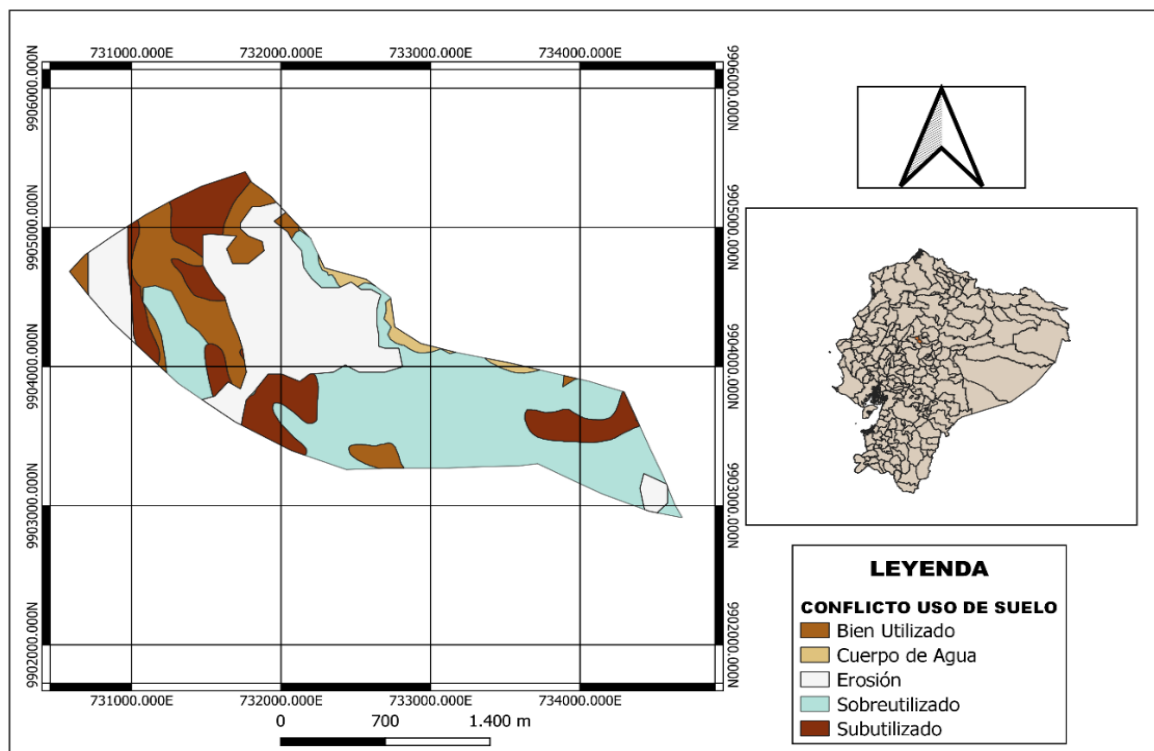


Figura 3: Mapa Conflicto de uso de suelo de la Parroquia de Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Se observa en la figura 4, de los conflictos de uso de suelo de la parroquia Zumbahua, se evidencia el mayor porcentaje de ocupación productiva de su territorio actualmente está dedicado a

la producción agropecuaria, de su territorio en cultivos de ciclo corto y en pastos cultivados. Del uso de la tierra para la parroquia representan suelos aptos para aprovechamiento, discrepando de esta manera con el uso actual del suelo y provocando un conflicto de sobreutilización de los suelos, actualmente los suelos de Zumbahua presentan algún grado de sobreutilización.

En la tabla 5, se observa la unidad de usos de conflicto del suelo tomando en cuenta las zonas que se encuentran bien utilizadas conlleva al 9% por el daño causado, las zonas del cuerpo de agua conllevan un 6% por la contaminación causada, las zonas de erosión conllevan un 65% por el uso de químicos, las zonas sobre utilizadas con lleva un 17% por la construcción en áreas verdes, las zonas subutilizadas conllevan un 3% por los asentamientos humanos

Tabla 5: *Conflicto de suelos de la zona de estudio*

UNIDAD DE USO DE CONFLICTO DE SUELO	SUPERFICIE %
Bien utilizado	9%
Cuerpo de agua	6%
Erosión	65%
Sobre utilizado	17%
Subutilizado	3%
Total	100%

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.5. Ecosistema

La parroquia está conformada por una gran biodiversidad al tener montañas que sobrepasan los 3.000 m.s.n.m, en la parroquia rural de Zumbahua existe un bloque de páramos que se extiende hasta la provincia de Tungurahua, este sector se declaró bosque protector según el Ministerio del Ambiente. El ecosistema sirve como dotación de agua y espacio de vida para las comunidades, a esto se añade que es un factor a favor al turismo. Sin embargo, este ecosistema se ha ido deteriorando a causa de las actividades agropecuarias desarrolladas por asentamientos humanos. (GAD parroquial rural de Zumbahua)

11.2.6. Erosión

En la parroquia Zumbahua existen una delimitación en referencia a las áreas erosionadas, como se muestra en la figura 5 en la cual se identifica que estas áreas se ubican a las cercanías de la laguna Quilotoa, de esta forma bajo información establecida se conoce el punto crítico, que se señalan de color rosado y que principalmente esta zona se encuentra en proceso de erosión y se encuentra en amenaza o riesgo en su constante avance.

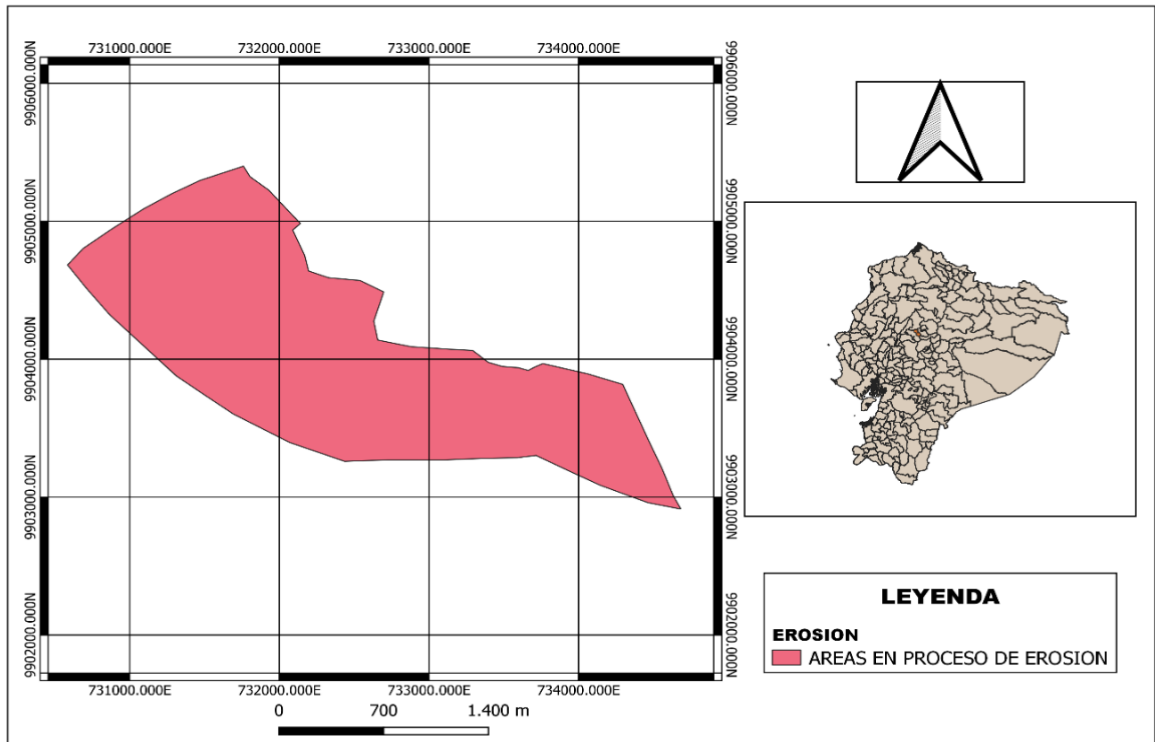


Figura 4: Mapa Erosión de la zona de estudio

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

La Parroquia Zumbahua existe una delimitación en referencia a las áreas erosionadas, el cual podemos identificar que esta área se ubica cerca de la laguna Quilotoa, así bajo información establecida se conoce el punto crítico, los mismo que se señalan en color rosado y que principalmente es unas áreas en proceso de erosión. Las fuerzas eólicas e hídricas contribuyen en la erosión de algunos lugares por los sedimentos que son capaz de acarrear con su fuerza, dañan al suelo entre otros factores como la deforestación.

11.2.7. Hidrogeología

La zona de estudio se encuentra constituido en toda su delimitación territorial, una composición y estructura interna “Volcán Quilotoa” como muchos otros de nuestro país empezó con un tipo de actividades vesubiano con alternancia de lavas y flujos piro plásticos para luego estallar y convertirse en caldera y migrar el tipo de erupción a un tipo más explosivo (GAD, Parroquial Zumbahua, 2015).

En la Figura 6 localmente la zona de estudio se encuentra cubierta en gran cantidad por tobas, y en menor cantidad se visualiza el sedimento lacustre.

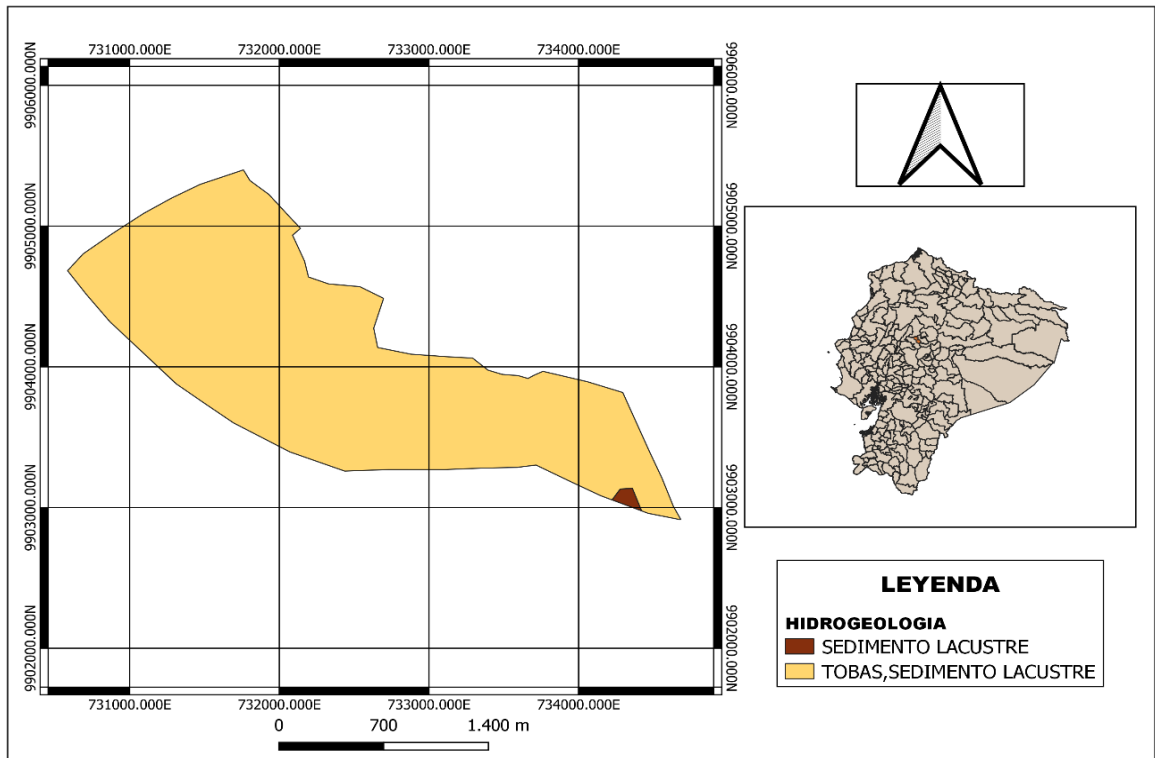


Figura 5: Mapa Hidrogeología de la Parroquia Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.8. Clima

Por estar ubicado por encima de los 3000 m.s.n.m, el frío y la neblina son característicos del sector de estudio, a esto se añade las heladas y las extensas sequías.

11.2.9. Susceptibilidad de la zona

La figura 7, de la susceptibilidad es la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento en donde los niveles de susceptibilidad están distribuidos espacialmente, lo que ayuda a retrasar temporalmente la ocurrencia de estos, identificando dónde y cuándo ocurrirá la amenaza (por ejemplo, deslizamientos, derrumbes, desprendimientos, caídas de rocas, flujos de detritos, etc.) (Fabiola Segarra, 2022).

Desde Zumbahua existe gran cantidad de suelo erosionado que forma un gran cañón hasta las faldas mismas del Quilotoa. En lo que se refiere a la producción agrícola Zumbahua produce gran cantidad de cebada, cebolla, mellocos, mashua, ocas, es decir productos propios del clima frío.

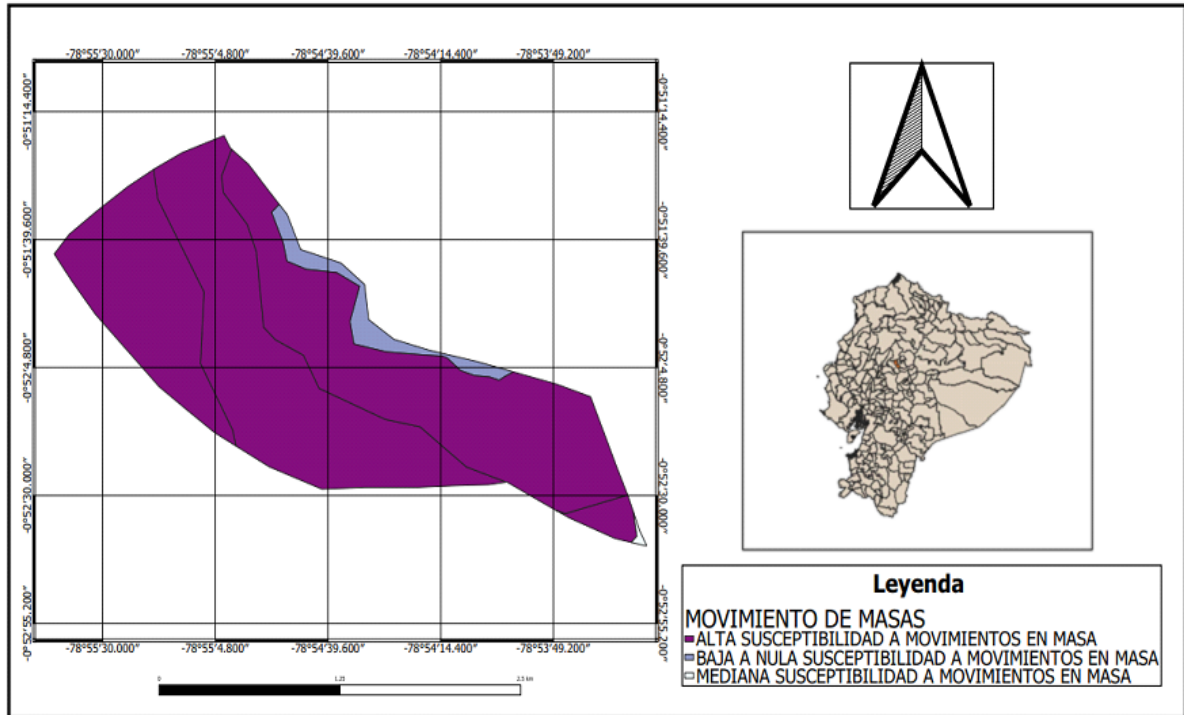


Figura 6: Mapa Movimiento de masa de la Parroquia de Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.10. Geomorfología

La presencia del Quilotoa, crea sobre estos territorios de origen glaciar, una configuración particular y diversa, los paisajes de estas parroquias comprenden montañas, encañonamientos, flancos escarpados, valles, entre otros.

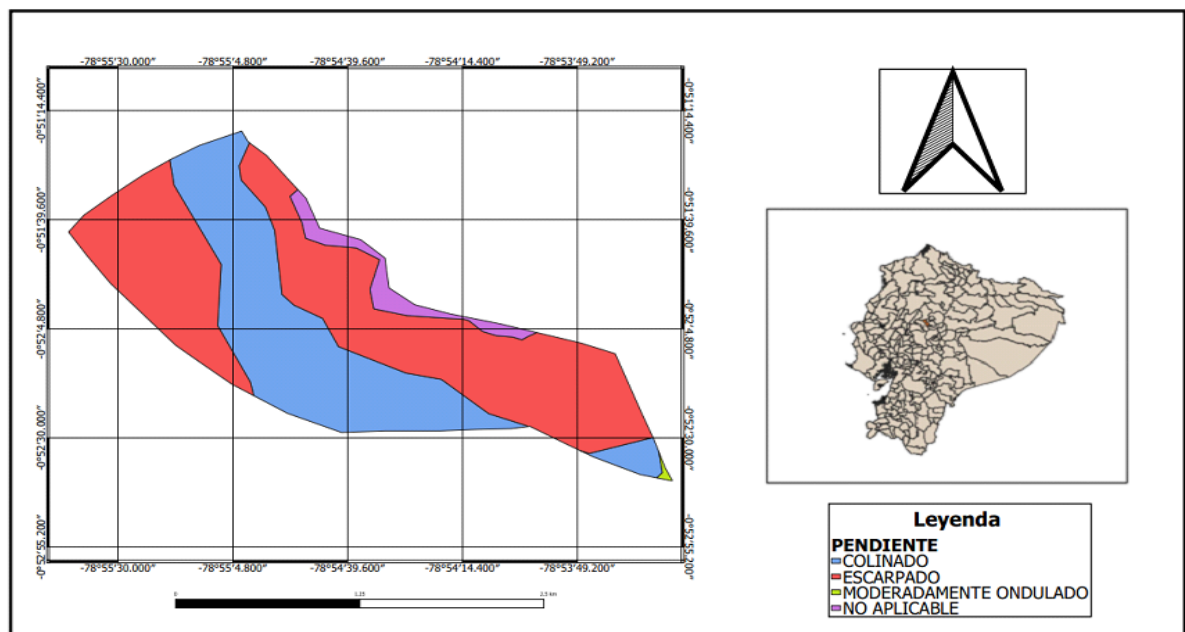


Figura 7: Mapa Pendiente de la Parroquia de Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Las pendientes mayores a 70% son escarpadas, aunque alcanzan solamente un 25% del total del territorio son superficies más susceptibles a la erosión de manera que son onduladas en donde no se pueden desarrollar actividades agropecuarias.

Tabla 6: Pendientes

PENDIENTE	RANGO
MODERADAMENTE ONDULADO	> 25 - 50%
ESCARPADO	> 70%
COLINADO	> 50 - 70%
ESCARPADO	> 70%

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.11. Sistema de producción

En la figura 9, el sistema de producción de la parroquia Zumbahua se distingue el mercantil familiar/ marginal lo cual la mayor parte de la población se dedica al comercio en la zona. Es decir, la actividad productiva y económica en esta parroquia ayuda a fortalecer la economía y la alimentación de las familias y la comunidad entera, no tienen uso agropecuario.

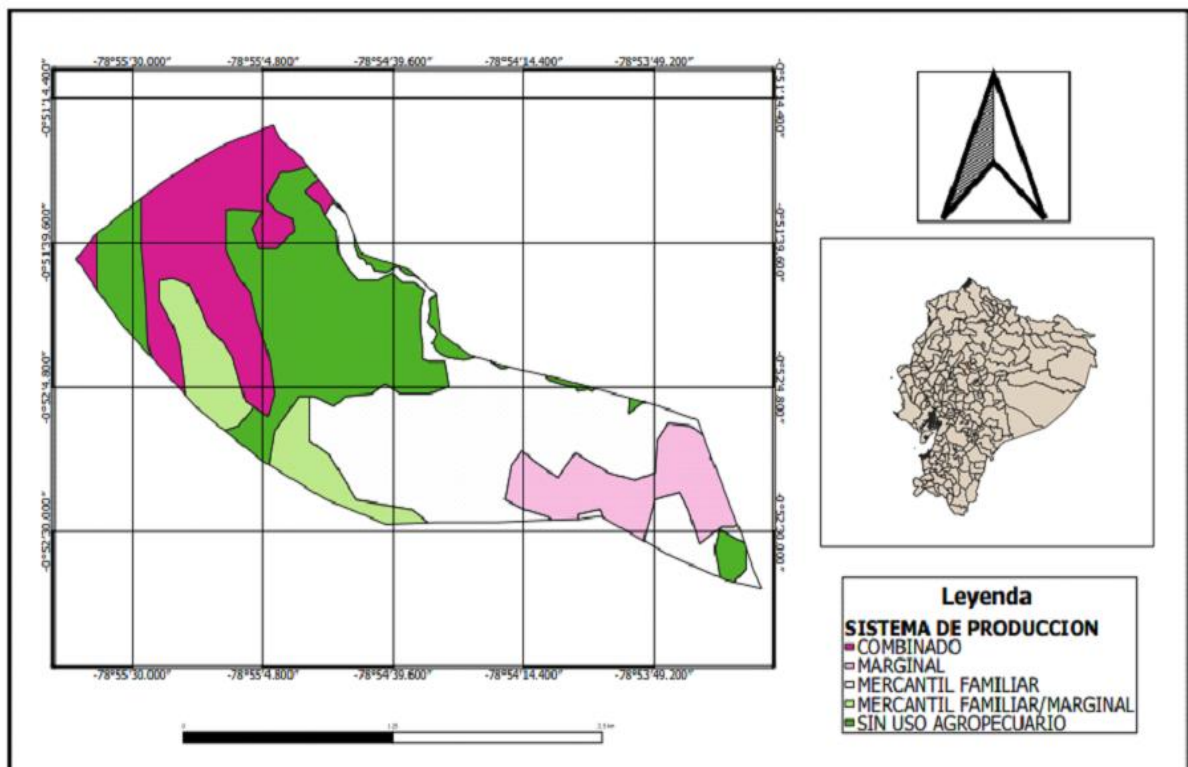


Figura 8: Mapa Sistema de producción de la Parroquia de Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.11 Textura de la parroquia

En la figura 10, el diagnóstico territorial basado en la textura de suelo de la parroquia Zumbahua presenta en toda su delimitación territorial, presenta una composición y estructura de textura gruesa - muy fina. Agrupan suelos normalmente, tienen como temperaturas muy bajas durante todo el año, cuya media anual es de 7.4 °C.

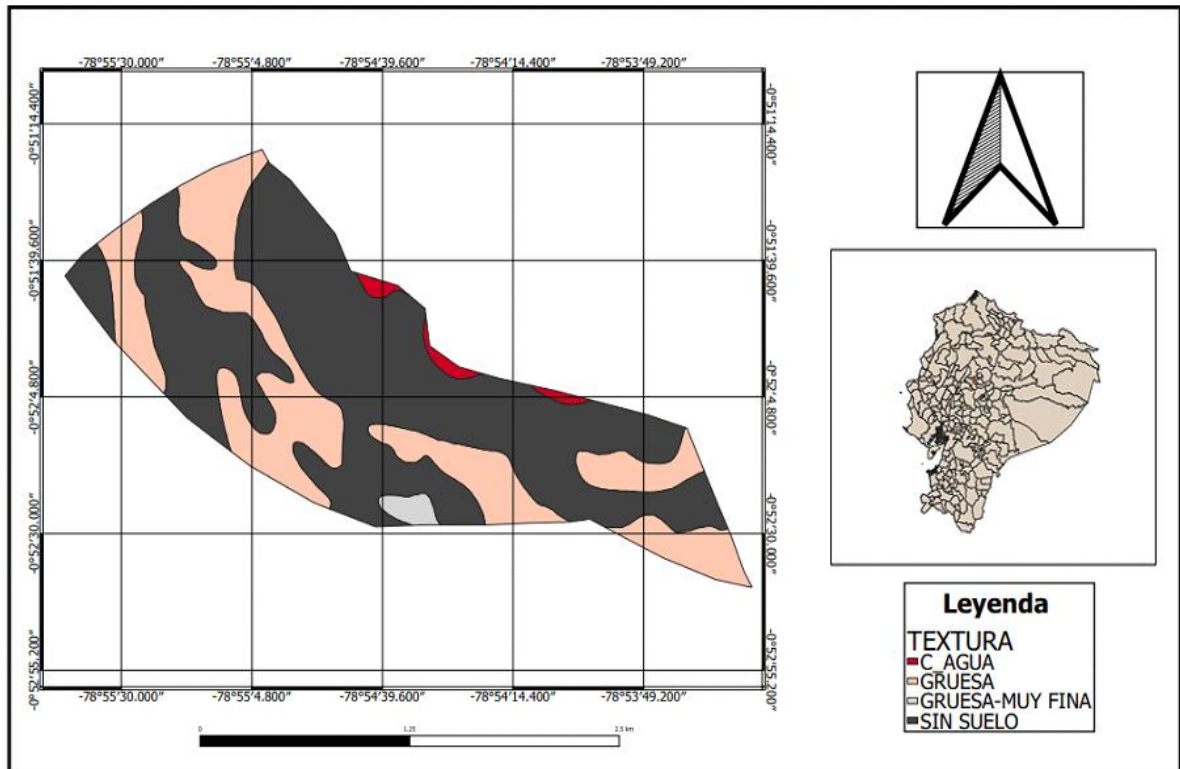


Figura 9: Mapa Textura de la Parroquia de Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.2.12 Temperatura

El área de estudio se distinguen dos zonas de acuerdo a la temperatura, la una corresponde a una pequeña área localizada al sur de la laguna Quilotoa con una temperatura comprendida entre los 6 ° C y 8° C, la otra corresponde a la mayor parte de la parroquia es una franja que se extiende de norte a sur con una temperatura que oscila en el rango de los 8° C a 10° C y se detalla en la figura 11.

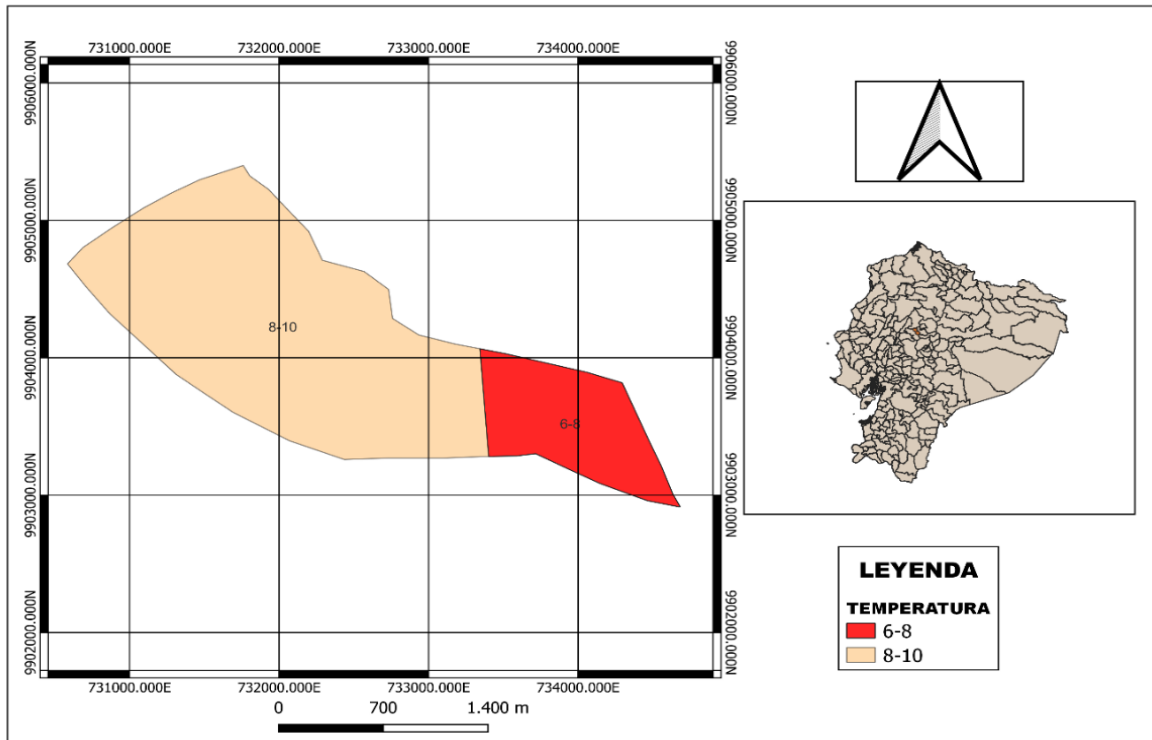


Figura 10: Mapa Temperatura de la Parroquia Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquizza Tania

11.2.13 Precipitación

La precipitación se determina a partir de las isoyetas se evidencia que la parte noroccidental se encuentran mayores valores de precipitación que oscila entre los 1000 a 1250 mm, el área de menor precipitación va desde 750 a 1000 mm al año. Estas precipitaciones principalmente se dan en los meses de septiembre, noviembre, enero y febrero en la figura 12 expresa los niveles de precipitación siendo el sector de la laguna Quilotoa la parte mayor afluencia.

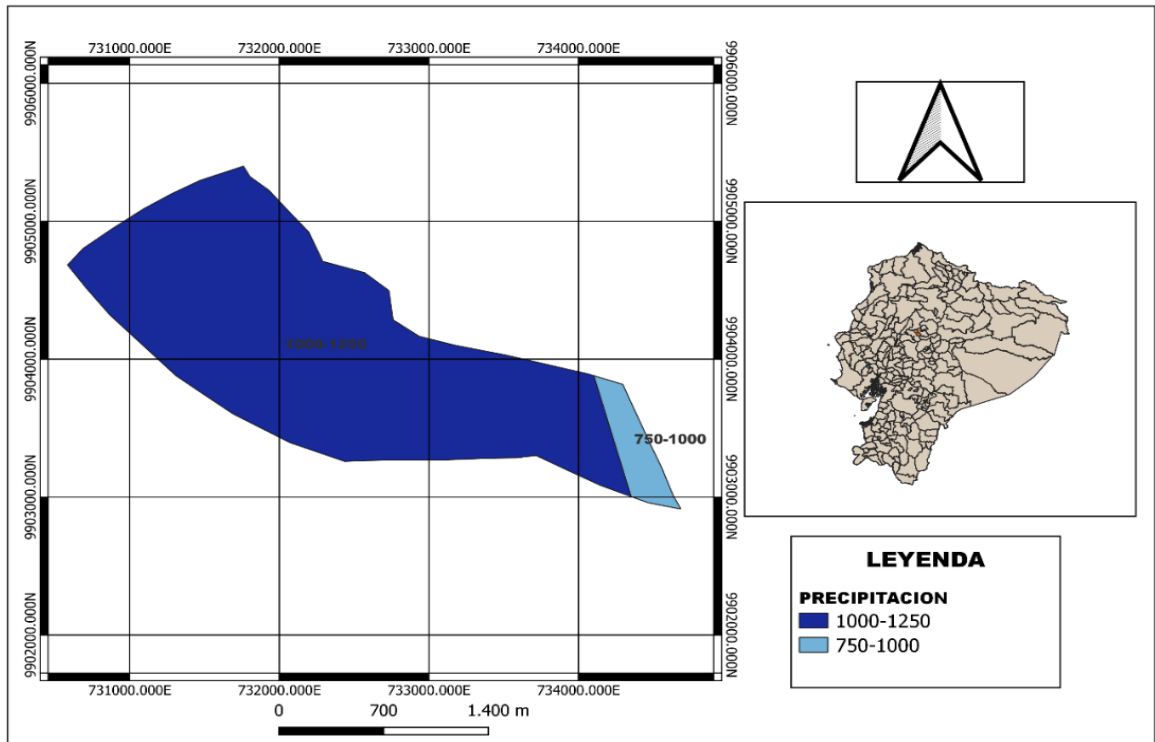


Figura 11: Mapa Precipitación de la Parroquia Zumbahua

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquizza Tania

11.3 Selección de indicadores de sostenibilidad ambiental

Los indicadores ambientales permiten cuantificar el medio ambiente con la sociedad. Todo profesional de las ciencias ambientales sabe que el ser humano no puede usar los recursos que le da la tierra de manera infinita. El medio ambiente saldría perjudicado si no hay un control, por eso es importante analizar las actividades que se llevan a cabo. Cuando este tipo de repercusión puede medirse, también permitirá su control y su posible reducción.

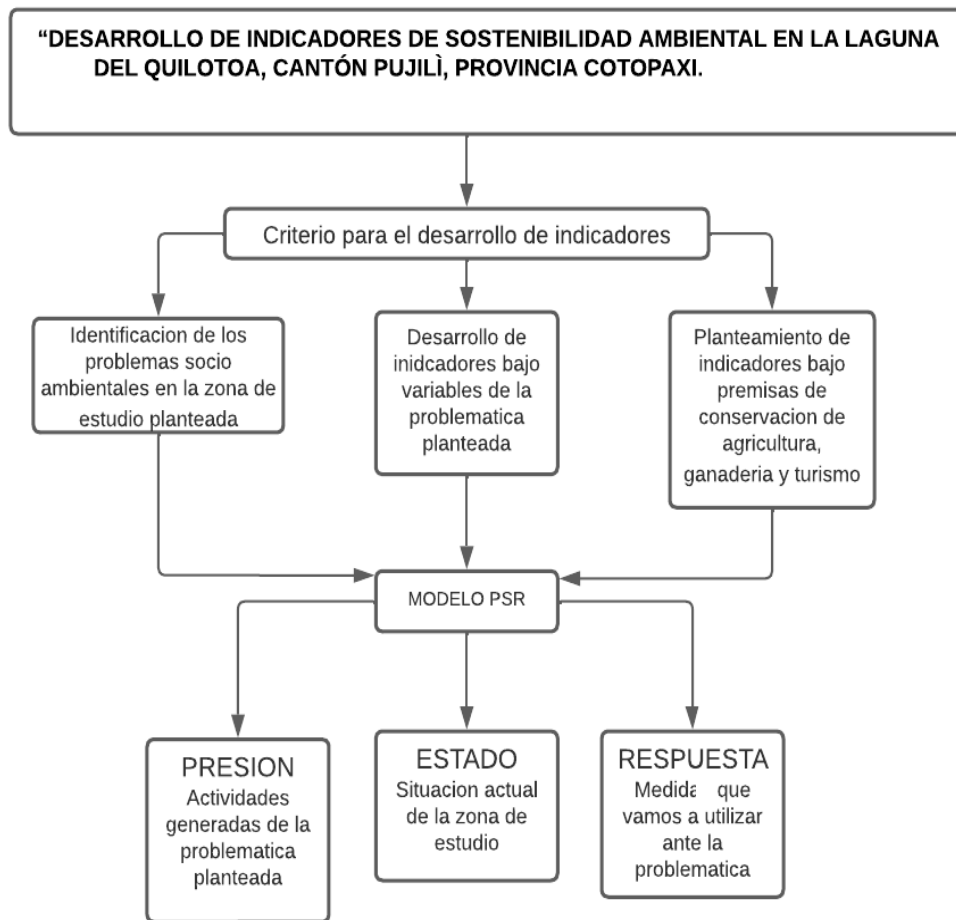


Figura 12: Esquema de criterios de selección de indicadores

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquizza Tania

El modelo PSR identifica la acción causada por las actividades antropogénicas en relación a la situación actual de la zona de estudio, como la respuesta es decir son diferentes acciones colectivas desarrolladas por la sociedad para mitigar, adaptar y revertir los efectos negativos ocasionados por las actividades del hombre sobre el medio ambiente o ecosistema, este modelo es el más aplicado a nivel mundial por su facilidad en su aplicación. De esta forma se plantea distintas preguntas básicas que se genera para el desarrollo de este:

¿Qué está ocurriendo con el ambiente?

¿Qué está pasando con el estado del ambiente?

¿Qué se está haciendo al respecto?

Una vez realizadas las preguntas del modelo PSR se las relaciona con el área de estudio lo que permitió seleccionar los indicadores de sostenibilidad ambiental en donde se evidencia la presión el estado y respuesta.

11.3.1. Resultados

En la presente investigación se realizó tomando en cuenta el sistema que a nivel mundial se ha estructurado para el desarrollo sostenible ambiental, de tal forma que son utilizados para proveer de información clara de la situación que atraviesa un recurso, así como también para medir los cambios que se están produciendo en un ecosistema en particular, predecir y mostrar las respuestas.

Tomando en cuenta el sistema de indicadores que a nivel mundial se ha estructurado para el desarrollo sostenible bajo el énfasis ambiental, de tal forma hacemos mención de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) con el propósito de estructurar objetivos, de esta forma se realiza un análisis que en conjunto a la IDS – UN en la cual se establece las siguientes variables a considerarse en la laguna del Quilotoa la cuales se visualizan en la Tabla 7.

Tabla 7: Variables Propuestas para la selección de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental

VARIABLES		
Económico	1	Agricultura
	2	Empleo
	3	Vivienda
	4	Estructura Económica
	5	Patrimonio Natural
	6	Producción y patrones de consumo
Social	7	Educación
	8	Comunidad
	9	Turismo
Ambiental	10	Agua
	11	Aire
	12	Biodiversidad
	13	Manejo Ambiental
	14	Suelo

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.3.2. Resultados de las Encuestas

Las encuestas van dirigidas a la misma población de la zona de estudio bajo criterios (preguntas) y escalas (respuestas) que permitan dar resultados fiables, de esta manera bajo el cálculo

de la fórmula de población finita nos da un total de 30 encuestados que permite analizar y conocer con certeza si las variables propuestas son idóneas para la selección de indicadores de sostenibilidad ambiental de la Laguna del Quilotoa.

11.3.3 Tabulación de Datos

1. ¿Conoce usted la Laguna de Quilotoa?

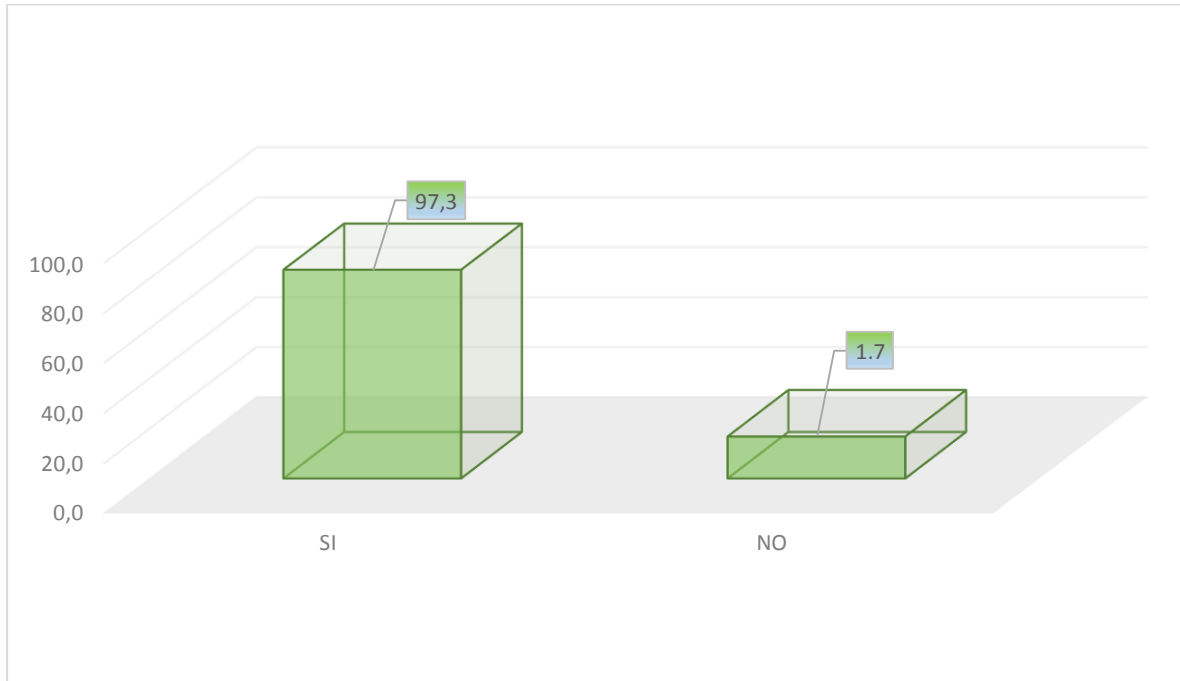


Figura 13: Representación de conocimiento sobre la Laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 14 para la representación de conocimiento sobre la Laguna del Quilotoa del 100% de los encuestado el 97,3 % de la población encuestada respondió que, sí conoce la Laguna del Quilotoa, no obstante, el 1,7 % de la población respondió que no la conoce, estos datos reflejan que existe una buena promoción del lugar lo que se evidencia con la afluencia de turistas nacional y extranjeros en la localidad.

Corroborado por Rosanna Mancino (2016), si eres de aquellos aventureros que adora el contacto con la naturaleza, este será tu paraíso. La laguna del Quilotoa tiene una belleza natural única que te hará sentir en un escenario de película.

2. ¿Considera usted que el manejo y conservación de la laguna del Quilotoa es correcto?

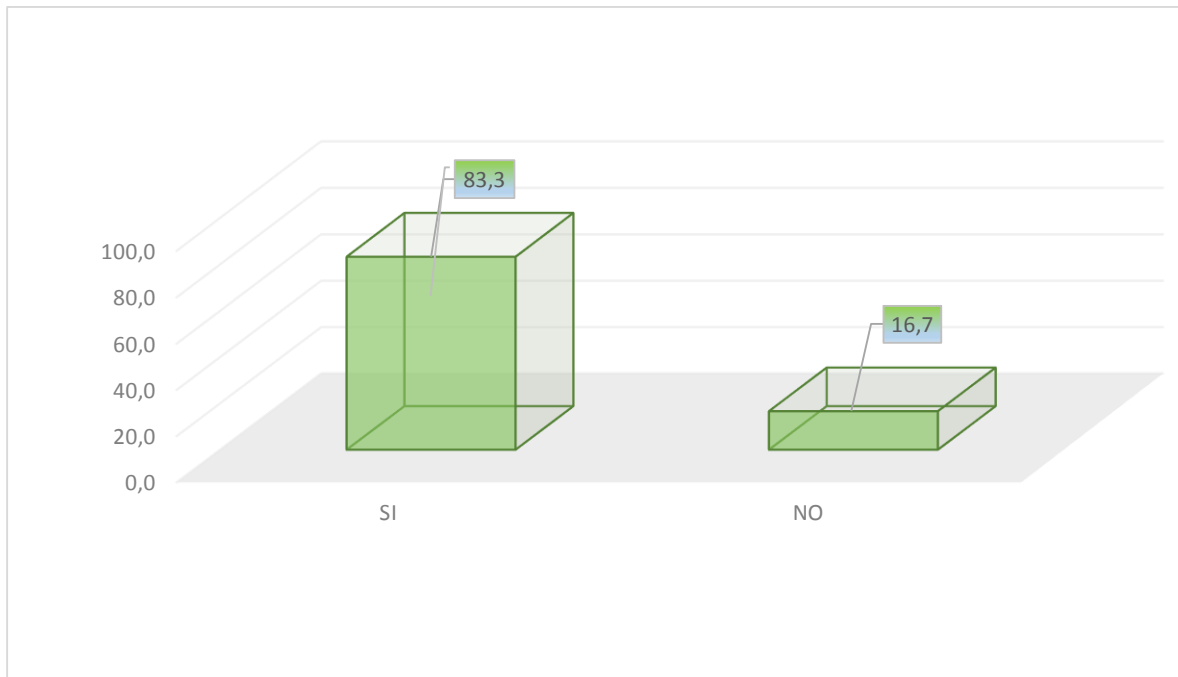


Figura 14: Representación el manejo y conservación de la Laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 15 la representación el manejo y conservación de la Laguna del Quilotoa del 100% de los encuestado el 83.3% su respuesta fue que sí, mientras el 16.7% su respuesta fue no, por lo tanto, podemos analizar que hay un resultado favorable para la Laguna del Quilotoa ya que la mayoría de la población encuestada dice que si es correcta una manejo y conversación en ella. El análisis de esta información permitirá contextualizar las variables para la selección de indicadores de sostenibilidad ambiental.

Según la autora Beatriz González (2016), la conservación del medio ambiente reside en la propia importancia del medio ambiente, ya que todos vivimos en él. Por tanto, si queremos asegurar nuestra propia supervivencia y bienestar, y del resto de seres vivos, debemos preocuparnos por su cuidado y protección.

3. ¿Considera usted que el estado de conservación de la laguna del Quilotoa y sus alrededores?

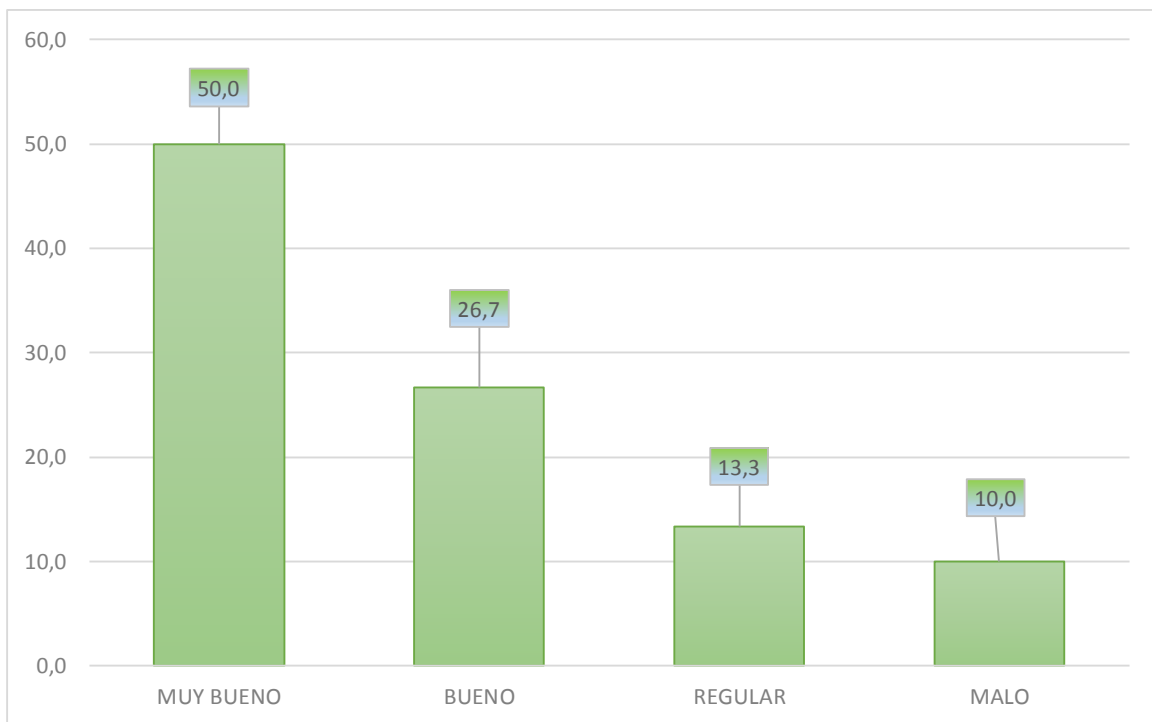


Figura 15: Representación del estado de conservación de la laguna del Quilotoa y sus alrededores

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 16 la representación del estado de conservación de la laguna del Quilotoa y sus alrededores del 100% de los encuestado podemos verificar que el 50% manifestó que es Muy buena, el 26.7% Bueno, el 13.3% Regular y 10% dijo que es Malo, lo cual podemos ver que no existe un resultado muy eficaz para la zona y la conservación de la Laguna del Quilotoa.

Corroborado por Beatriz González (2016), la importancia de conservar el medio ambiente reside en la propia importancia del medio ambiente, ya que todos vivimos en él. Por tanto, si queremos asegurar nuestra propia supervivencia y bienestar, y del resto de seres vivos, debemos preocuparnos por su cuidado y protección.

4. ¿Cree usted que los componentes ambientales: agua, aire, biodiversidad, manejo ambiental y suelo, sean prioritarios para el cuidado de la Laguna de Quilotoa?

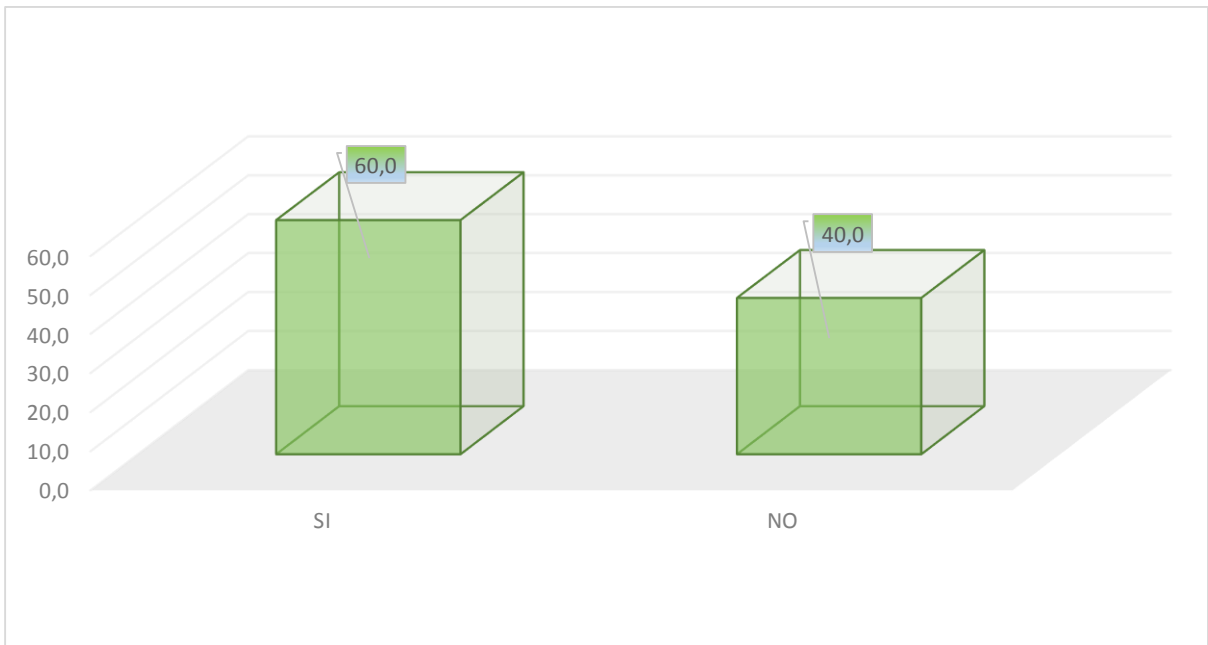


Figura 16: Representación de los componentes ambientales de la Laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 17 la presentación de los componentes ambientales de la Laguna del Quilotoa del 100% del encuestado podemos observar que el 60% su respuesta fue sí, mientras que el 40% su respuesta fue no, esto quiero decir que no es muy favorable los temas ambientales como: agua, aire, biodiversidad, manejo ambiental y suelo en la Laguna del Quilotoa.

Corroborado por María Ordoñez (2016), todos los organismos obtienen del medio ambiente todos los elementos que necesitan para vivir: desde el aire, agua biodiversidad y el manejo ambiental hasta el refugio y el alimento que les permite crecer, desarrollarse y obtener energía. Mantener el equilibrio del medio ambiente es fundamental para mantener la vida en la Tierra.

5. ¿Cree usted que el manejo ambiental y el manejo de ecosistemas son fundamentales para la conservación y restauración natural de la Laguna?

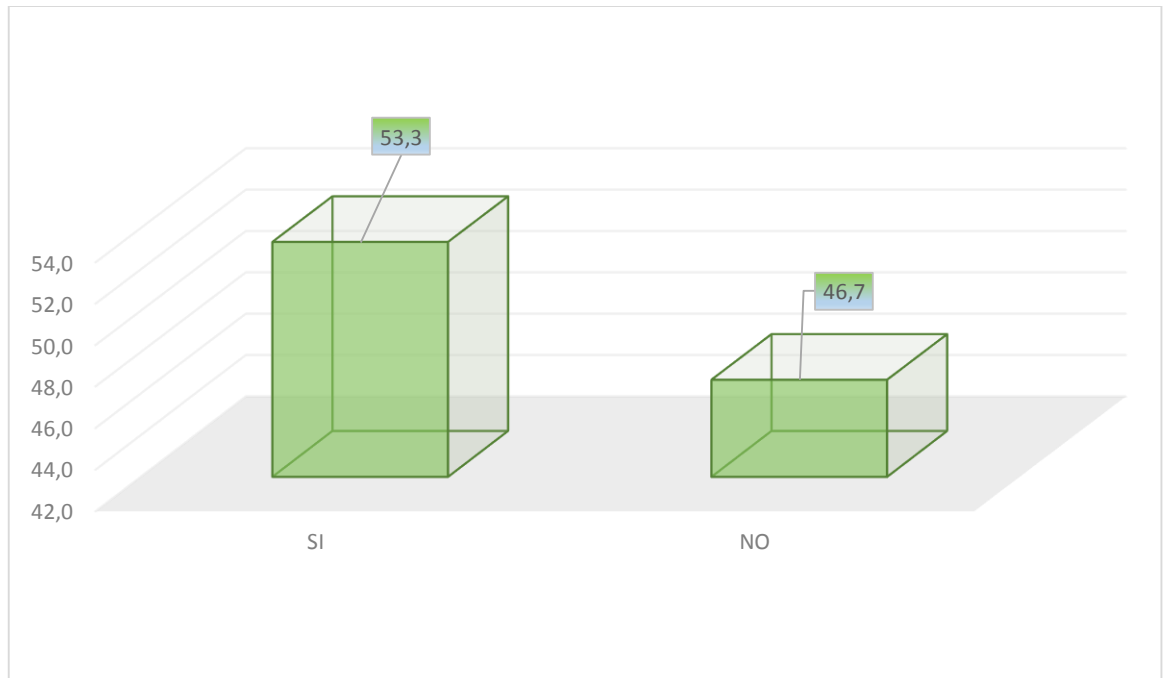


Figura 17: Conocimiento del manejo ambiental y el manejo de ecosistemas de la Laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 18 el conocimiento del manejo ambiental y el manejo de ecosistemas de la Laguna del Quilotoa del 100% de los encuestado podemos verificar que el 53.3% su respuesta fue sí, mientras que el 46.7 su respuesta fue no la cual podemos observar que la mayoría de la población encuestada tienen un conocimiento muy favorable sobre el manejo ambiental y el manejo de ecosistemas para la restauración de la Laguna del Quilotoa. Existe una variación de opiniones sobre el manejo ambiental y el manejo de Ecosistema ya que son muy fundamentales para el manejo de la Laguna del Quilotoa.

Según el autor Kramer García (2016), el manejo ambiental y manejo de ecosistemas se basa en los principios de la ecología. Utiliza el análisis de sistemas y métodos de resolución de conflictos para distribuir los costos y beneficios de las actividades de desarrollo en las poblaciones afectadas, y procura proteger a las actividades de desarrollo frente a los riesgos naturales.

6. ¿Cree usted que una estructura económica en las comunidades existentes en la Laguna del Quilotoa permita mejorar la dinámica ambiental?

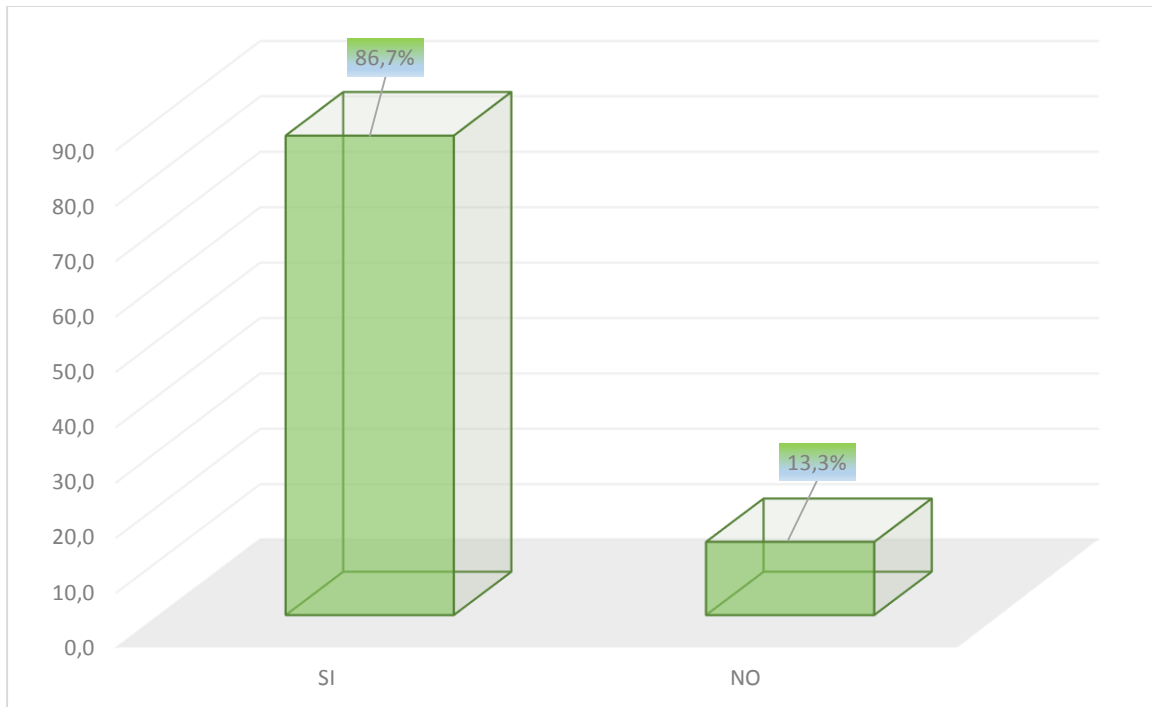


Figura 18: Representación de la mejora de dinámica ambiental

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 19 para la representación de la mejora de dinámica ambiental del 100% de los encuestado el 86.7% de la población encuestada respondió que, sí mejora la dinámica ambiental de la laguna del Quilotoa y la otra parte de la población con el 13,3% dio a conocer que no se permitirá mejorar la dinámica ambiental por lo que las personas que se acerca a la laguna no concientizan para poner en práctica la dinámica ambiental

Según las autoras Angélica & Isabel Cristina (2014), el enfoque ambiental y la economía coinciden en la necesidad de utilizar este instrumento, existen discrepancias respecto a su diseño y aplicación; para la primera representa un esquema para mejorar la eficiencia de la gestión de los recursos naturales, mientras que para la segunda constituye la oportunidad de compatibilizar las decisiones sobre el manejo de recursos naturales con los intereses sociales.

7. ¿Considera usted que las actividades económicas como: agricultura, ganadería, empleo, vivienda, estructura económica, patrimonio natural, producción de patrones de consumo, son suficientes para evaluar la sostenibilidad de la Laguna de Quilotoa?

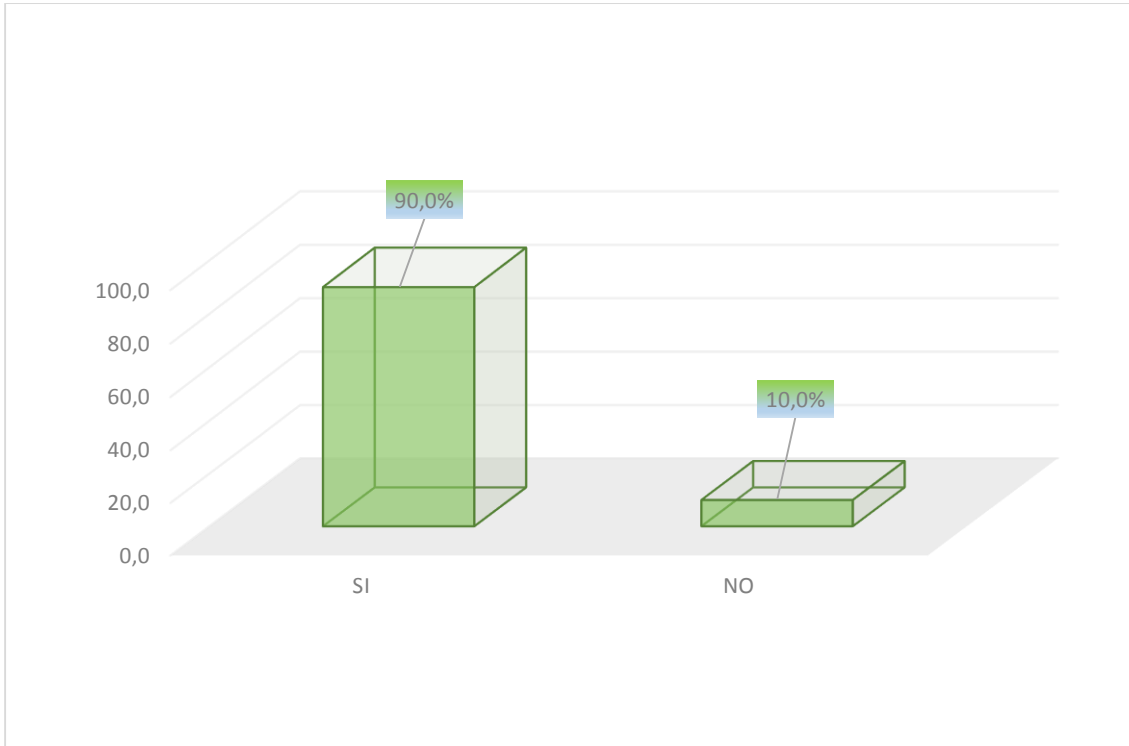


Figura 19: Aceptación de variables para la sostenibilidad de la laguna del Quilotoa

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 20 la aceptación de variables para la sostenibilidad de la laguna Quilotoa del 100% de los encuestado el 90 % de la población encuestada respondió que, las actividades mencionadas en la encuesta son suficientes para evaluar la sostenibilidad en el área de estudio, mientras que el 10 % consideran que no son suficientes para la elaboración de indicadores se toma como referencia las opiniones de los encuestados.

Según el autor Martínez (2015) el “desarrollo sostenible” ha sido acuñado para indicar la necesidad de hacer compatible la protección del medio ambiente y el desarrollo económico, y de integrar en las acciones a corto plazo la preocupación por sus consecuencias futuras.

8. ¿Considera usted que los espacios establecidos en la laguna del Quilotoa son suficientes para determinar la demanda y uso en la Parroquia?

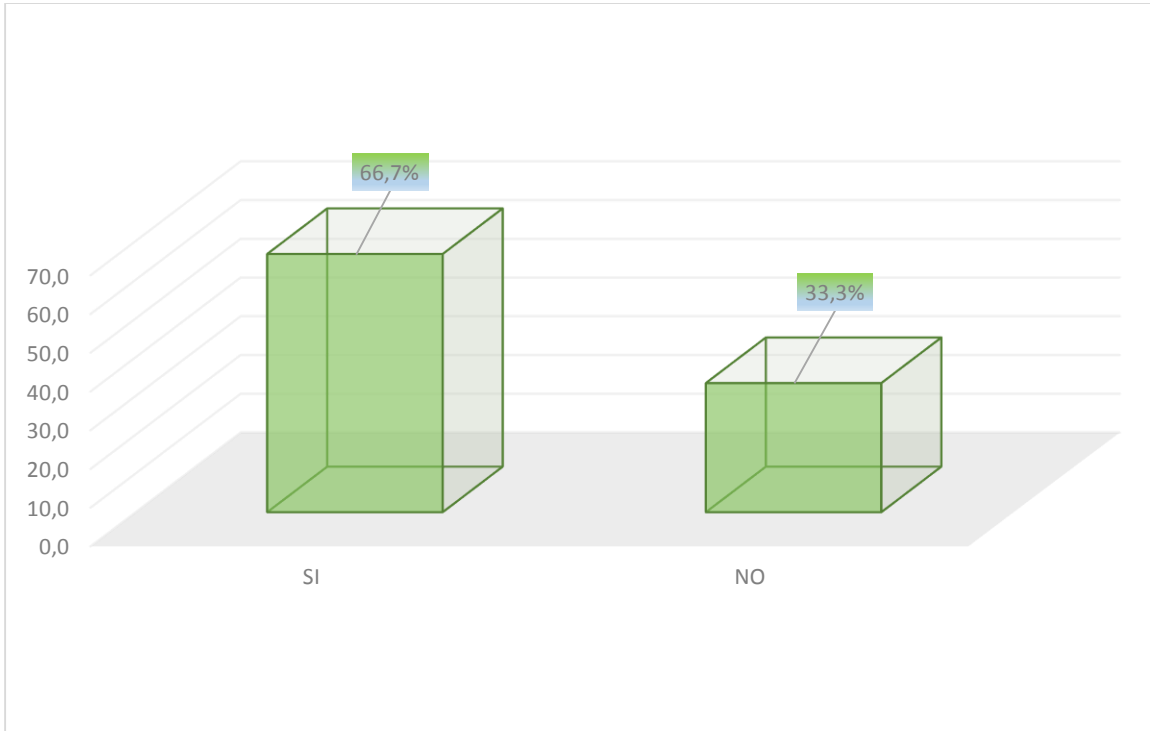


Figura 20: Representación de demanda y uso de la Parroquia

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 21 la representación de la demanda y uso de la parroquia del 100% de los encuestados el 66.7 % de la población encuestada respondió que, sí es suficiente para el uso de la demanda de los espacios verdes existentes, por lo que el 33.3% cree que no es suficiente el uso de la demanda por lo que conlleva a explotar más los espacios verdes para crear más zonas turísticas y esto causara un daño irreparable al lugar de estudio.

Según el autor Monge (2020) menciona que: la laguna del Quilotoa cuenta con suficientes áreas naturales para ser aprovechados de manera responsable.

9. ¿Cree usted que debería efectuarse proyectos que permitan mejorar los servicios ecosistémicos existentes en la laguna del Quilotoa?

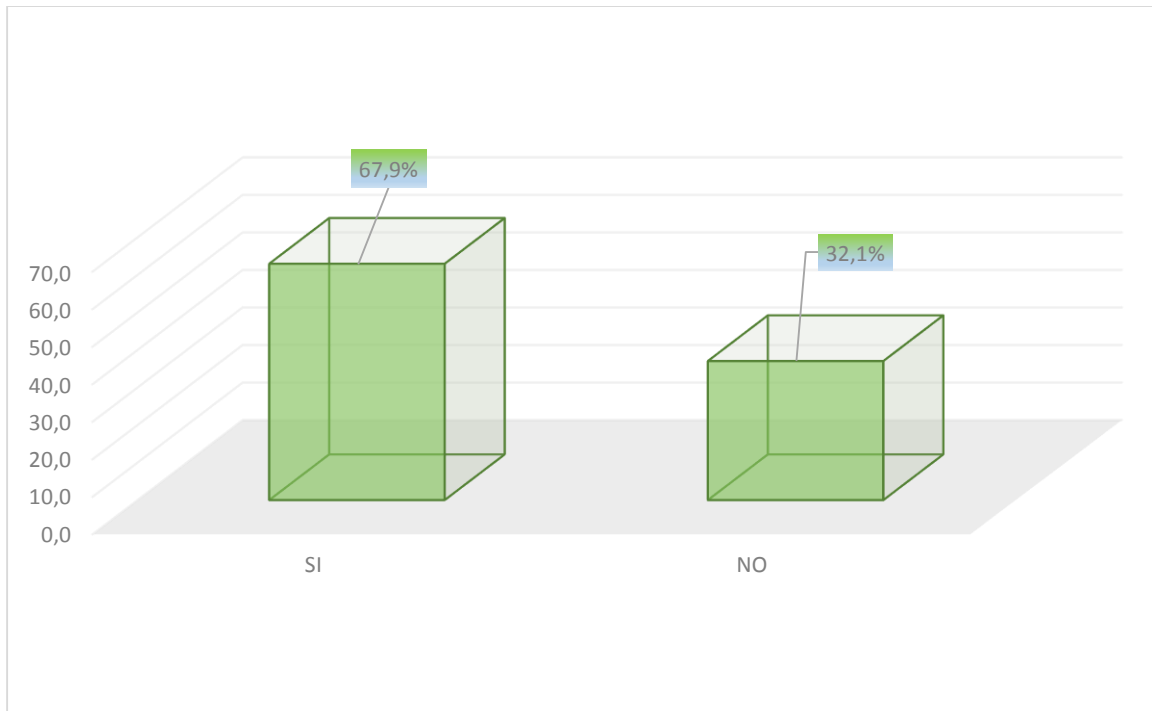


Figura 21: Representación de la mejora de los servicios eco sistémicos

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 22 para la representación de la mejora de los servicios eco sistémicos del 100% de los encuestado el 67.9 % de la población encuestada respondió que, sí sería de gran ayuda implementar más servicios eco sistémicos, y el 32.1% no está de acuerdo por lo que para implementar más servicios ecosistema ticos tendrían que explotar las áreas verdes para encontrar los beneficio que la naturaleza nos brinda. Los servicios eco sistémicos cumplen un rol fundamental dentro de la zona estudio, pues es un área que presenta una serie de bienes y servicios ambientales son fuente de recursos hídricos, biodiversidad mediante el cual se promueve la conservación del área natural.

Según el autor Avendaño (2019) menciona que:

A pesar de la importancia de los servicios eco sistémicos en dichos entornos, éstos continúan erosionando debido principalmente a la fuerte presión ejercida por el crecimiento urbano y la expansión de la frontera agropecuaria, entre otros factores, que eclipsa su contribución a la calidad de vida de los seres humanos.

10. ¿Considera usted que las actividades sociales como: educación, comunidad y turismo sean suficientes para evaluar la sostenibilidad de la Laguna del Quilotoa ?

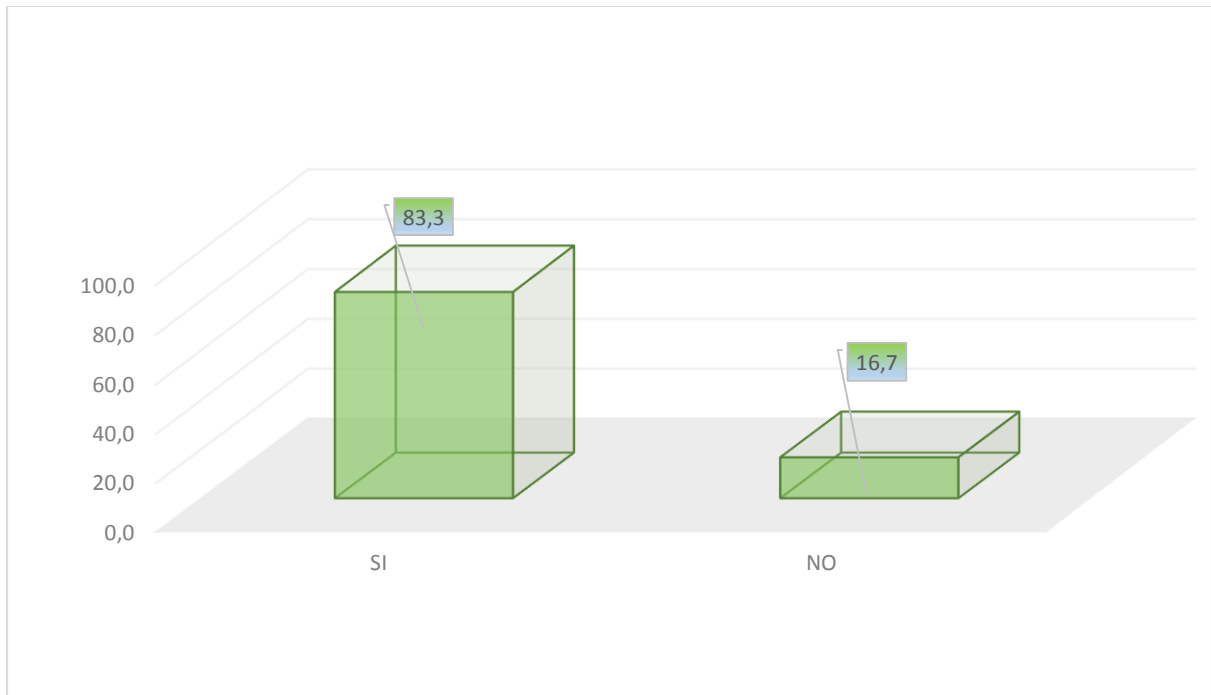


Figura 22: Representación de especies modificadas por otras

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Análisis.

En la figura 23 la presentación de los componentes sociales de la Laguna del Quilotoa del 100 % del encuestado podemos observar que el 83.3 % su respuesta fue sí, mientras que el 16.7 % su respuesta fue no, esto quiero decir que si es favorable los temas sociales como: educación, comunidad y turismo en la laguna Quilotoa.

Según el Bruno Cruz (2014) menciona que: Se debía encargar de estudiar lo que califica la vida social, que no se limita a un análisis descriptivo, pues también pretende explicar, por ejemplo, por qué la población se concentra en ciertos puntos más que en otros.

11.4 Selección de indicadores

11.4.1 Establecer indicadores de sostenibilidad ambiental para mitigar el impacto ambiental en la localidad.

Debido a las actividades antropogénico que se desarrollan en los alrededores de la Laguna del Quilotoa conlleva muchas causas como degradación ambiental al proceso de deterioro que sufre el medio ambiente como consecuencia del agotamiento de sus recursos naturales por la sobreexplotación a los que estos están sometidos; provocándose así la destrucción de los ecosistemas y su biodiversidad.

A base de los resultados de las encuestas a los moradores del sector se pudo identificar varias variables con un porcentaje bajo, que permite analizar para poder generar una gestión ambiental para que se tome conciencia ambiental a través de decisiones tomadas por los mismos.

Tabla 8: *Indicadores de Sostenibilidad Ambiental en la Laguna del Quilotoa*

ECONÓMICO				
PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA	INDICADOR	ACTIVIDADES
Agricultura	Expansión Agrícola	Evitar la corrosión del suelo bajo un cuidado y mantenimiento de los huertos cultivados	<p>Uso de fertilizantes Cálculo: La cantidad de fertilizante a ser aplicada por hectárea o en un campo es determinada a través de la cantidad de nutrientes necesarios y de los tipos y grados de fertilizantes disponibles. Si el área del campo es de sólo 500 m² (metros cuadrados), la cantidad requerida de fertilizantes debería ser un vigésimo de aquella por hectárea; una hectárea: 10 000 m² divididos entre 500 m² = 20, es decir, para un área de 500 m², 300 / 20 = 15 kg de sulfato amónico son necesarios para aplicar la cantidad de nitrógeno correspondiente a 60 kg/ha de N.</p>	<p>El buen uso de fertilizantes en el cultivo Uso de productos químicos adecuados para la plantación. Tratamientos de cultivos para llevar un cultivo sano. El buen uso de fertilizantes en el cultivo. Aumento de abono orgánico para la mejora de la eficiencia de los fertilizantes.</p>
			<p>Área permanente de cultivo Cálculo: De acuerdo al enfoque del coeficiente del cultivo, la evapotranspiración del cultivo ET_c se calcula como el producto de la evapotranspiración del cultivo de referencia, ET_o y el coeficiente del cultivo K_c: ET_c = K_c ET_o Donde: ET_c evapotranspiración del cultivo [mm d⁻¹], K_c coeficiente del cultivo [adimensional], ET_o evapotranspiración del cultivo de referencia [mm d⁻¹].</p>	<p>Tratamiento de retirar la maleza, plagas y mala hierba Es fundamental tener una buena limpieza en En el terreno abonado para un buen crecimiento del cultivo</p>

	Uniformidad de los cultivos
	Optimización de la luz y temperatura adecuada
Agricultura y ganadería ecológica	Selección de alimentos orgánicos y ecológicos que se hayan cultivado de forma respetuosa para el medio ambiente
Cálculo: (Proporción de superficie agrícola y ganadera destinada a cultivos ecológicos en relación con el total de la superficie agrícola cultivable y explotación ganadera en la localidad). Fórmulas de cálculo: (Superficie agrícola ecológica/ superficie agraria útil) *100; (Número de explotaciones de ganadería ecológica/ Número de explotaciones ganaderas de la localidad) *100. Unidad de medida: Valor porcentual de superficie agrícola y de explotaciones de ganadería ecológica. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente	Preferencia al comercio local
	Apoyar la agricultura sostenible tener un huerto urbano en casa
	La cosecha y la rentabilidad económica ir aumentando la diversificación
	La fertilidad natural del suelo sin productos químicos plaguicidas

Interpretación: En la actualidad la expansión agrícola describe el crecimiento de la tierra agrícola, ha tenido una gran pérdida de fertilidad del suelo que es provocado por el uso de químicos como también el descuido de los cultivos por eso es muy importante tomar en cuenta las decisiones de poder tener un desarrollo natural agrícola que permita mantener un constante cuidado del suelo, de esta manera se propone como indicador principal el uso de productos químicos para que se pueda ver resultados del uso y fortalecimiento del suelo.

Aspecto/ Parámetro analizado: Uso de agricultura de la zona

Estrategia de aplicación: La estrategia agrícola es un conjunto coherente de diversas políticas, en una estructura lógica global que adopta una visión a mediano o largo plazo del desarrollo del sector.

Empleo	Expansión de infraestructuras turísticas	Creación de políticas que mantengan la necesidad de nuevas infraestructuras bajo premisas del desarrollo de la zona.	Generación de puestos de trabajo estables	Proyectos de responsabilidad social Actividades recreativas extra laborales Buena presencia y actitud en las diferentes actividades de trabajo Compromiso de los empleados Generación de puestos estables de trabajo
			Índice de empleo de la zona Cálculo: (Empleos generados por la economía local con relación a la comunidad). Fórmula de cálculo: (Número de residentes con empleo en la comunidad/Total de la población residente) *1000. Unidad de Medida: Valor porcentual del número de empleos por cada 1.000 habitantes. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente.	Entorno en el que puedan generarse empleos de alta calidad Prepararse para oportunidades y retos futuros en un mercado laboral cambiante. Exclusión del mercado laboral y proteger de sus riesgos laborales Un sistema de educación y formación eficiente
				Desarrollo de programas de aprendizaje-

	empleo para juvenudes
<p>Relación empleo-población</p> <p>Cálculo:</p> <p>Relación empleo-población = (empleo total / población en edad de trabajar) x 100</p> <p>Medición trata de abarcar personas que trabajan tanto en el sector formal como informal y sobre la base de una edad mínima estándar (recomendación 15 años)</p> <p>Fuentes: Encuestas de población activa (más recomendable), censos, encuestas de establecimiento, registros administrativos. Empleo y población deben provenir de la misma fuente. Desagregación por sexo, edad, zona de residencia</p>	<p>Implementación de programas de aprendizaje-empleo y población para juvenudes</p> <p>El empleo estable y protegido constituye la fuente primaria de protección para los trabajadores y sus familias.</p> <p>Apoyo al desarrollo de la iniciativa laboral.</p> <p>Los emprendedores permiten generar más y mejor empleo.</p> <p>Realización de censos a la población y verificar que porcentajes se encuentra con empleo y desempleo.</p>
<p>Tasa de desempleo (PEA 15 años y más)</p> <p>Cálculo:</p> $TD = \frac{DESEM}{PEA} * 100$	<p>Orientación a conseguir los datos y conocimientos necesarios para afrontar la búsqueda de empleo.</p> <p>Búsqueda laboral como un trabajo en sí mismo.</p>

			<p>Dónde: TD: Tasa de desempleo 15 y más años de edad. DESEM: Población de 15 y más años de edad, que se encuentra en situación de desempleo PEA: Población de 15 y más años de edad, económicamente activa.</p>	<p>Participación en voluntariados de trabajo Considera trabajar independientemente para prestar servicios profesionales a personas o empresas, sin restricción alguna o relación con un patrono. Adquiere nuevos conocimientos y habilidades para nuevas oportunidades.</p>
<p>Interpretación: En la actualidad de nuevas actividades en la zona se ha visto como una fuente muy importante para poder generar empleos para poder generar nuevas infraestructuras que atraen más visitantes, no obstante que esto genera un gran cambio alrededor del entorno de la zona, de esta manera también poder establecer un índice de empleo con las principales fuentes como: agricultura, ganadería y el turismo y haya nuevas fuentes para el desarrollo socio ambiental de la zona.</p>				
<p>Aspecto/ Parámetro analizado: Nivel de empleo en la zona</p>				
<p>Estrategia de aplicación: Participar en un programa de orientación laboral, colegiarse, tener una amplia red de contactos, asistir a eventos y ferias de empleo, reciclarse y adquirir competencias transversales</p>				
Vivienda	Expansión del cambio de uso de suelo	Establecer medidas que permitan fomentar el cuidado y preservación del entorno natural.	<p>Suelo artificializado Cálculo: La cantidad de fertilizante a ser aplicada por hectárea o en un campo es determinada a través de la cantidad de nutrientes necesarios y de los tipos y grados de fertilizantes disponibles Si el área del campo es de sólo 500 m² (metros cuadrados), la cantidad requerida de fertilizantes debería ser un vigésimo de aquella por hectárea; una hectárea: 10 000 m² divididos entre 500 m² = 20, es decir, para un área de 500 m², 300 / 20 = 15 kg de sulfato amónico son necesarios para</p>	<p>Evita el arado total y el pisoteo excesivo del ganado. Evita la quema de materia orgánica. Gestión sostenible del suelo. Recuperación de suelos contaminados.</p>

<p>aplicar la cantidad de nitrógeno correspondiente a 60 kg/ha de N.</p>	<p>Restauración y mejora ecológica de los espacios naturales.</p>
<p>Estabilidad de asentamientos de suelos</p>	<p>Implementación de mejora o refuerzo del terreno.</p>
<p>Cálculo: El método de cálculo de asentamiento de suelos comprende el uso del modelo de Young</p>	<p>Caminos no pavimentados.</p>
$E = \sigma/\epsilon$	<p>Zonas de aparcamiento.</p>
<p>Donde: E= es el módulo de Young, en pascal σ es la tensión uniaxial, o fuerza uniaxial por superficie de la unidad, en pascal ϵ es la deformación, o deformación proporcional (esto quiere decir el cambio de longitud dividido por la longitud original. Este modelo permite la elasticidad de la longitud dependiendo de la dirección en la que se aplique la fuerza.</p>	<p>El material del terreno poder pulverizar.</p>
<p>Accesibilidad social a la vivienda</p>	<p>Mejoramiento de sus propiedades físicas o mecánica para obtener un terreno firme.</p>
<p>Cálculo: Fórmula de cálculo: (Nro. De número de residentes que viven en viviendas que se encuentran en deficiente situación de conservación y habitabilidad/Total de viviendas en la localidad) *100. Unidad de Medida: Valor porcentual del número de viviendas en deficiente condiciones de habitabilidad. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Decreciente.</p>	<p>Plan de identificación con propuesta de mejoras.</p>
	<p>Sistemas podos táctiles en aceras y de aproximación de peatones y rutas.</p>
	<p>Buenas condiciones residenciales se relacionan con mayores niveles de bienestar físico.</p>
	<p>Libre de barreras arquitectónicas.</p>

				Concentración de factores básicos como aire, agua, luz, alimentación estado físico la mente y la comodidad.
Interpretación: En la actualidad se ha visto un gran crecimiento por parte del desarrollo social que conlleva a problemas ambientales y grandes construcciones en la zona ya que existe un cambio de uso del suelo, por lo cual el desarrollo de un indicador principal como el propuesto al suelo artificializado que permitirá ver las medidas para el cuidado y preservación del entorno natural.				
Aspecto/ Parámetro analizado: Tipos de vivienda en la zona.				
Estrategia de aplicación: Evaluación al principio y al final de su aplicación los conocimientos, actitudes y prácticas de las familias con sus viviendas.				
Estructura económica	Fomento de actividades sin premisas ambientales	Creación de índices permitan proveer de información para la consecuentemente recompensación al ambiente.	Nivel económico de los residentes. Cálculo: Fórmula de cálculo: Nivel económico-renta disponible per cápita. Unidad de Medida: Nivel de la renta familiar disponible estimada por habitante. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente.	Implementación de productos turísticos que mejoran el sistema de comunicación con el cliente. Gestión correcta de actividades económicas. Alternativas para el desarrollo económico sostenible. Desarrollo de la economía local mejora el desempeño económico social. Fortalecimiento de proyectos enfocados equitativamente a la protección y desarrollo económico. Gasto público debe
			La distribución de renta	

Cálculo de la renta per cápita	proporcionar toda la sociedad bienes y servicios de calidad.
$\text{Renta por habitante (RNDNpm Per cápita)} = \text{RNDN}$	Reparto de la renta entre sectores productivos.
	Dispersiones de los ingresos laborales.
	Alquileres a cambio de la tierra, sueldos y salarios cambio del trabajo beneficio o interés a cambio del capital.
	Recogen los recursos materiales fruto de la actividad económica en los distintos ámbitos sociales - económicos.

Interpretación: En la actualidad las actividades propias que realizan los de la zona para el desenvolvimiento de los turistas sin una contextura que permita abonar una compensación al ambiente por lo cual la creación de un índice permitirá hacer conocer y poder priorizar una economía estable, de esta manera se desarrolla como un indicador principal un índice de ingresos de la zona que permitirá que crezca la parte económica para la retribución al ambiente.

Aspecto/ Parámetro analizado: Ingresos económicos en la zona

Estrategia de aplicación: La estructura económica trata de estudiar las posibles relaciones que presenta el conjunto de la economía, repartido por sectores. En este sentido, los expertos toman como referencia la relación que presentan los tres sectores fundamentales de una economía: el sector primario, el secundario y el terciario.

Patrimonio natural	Contaminación antropológica	Desarrollo de medidas que ayuden a fomentar el cuidado,	de	Manejo sostenible de residuos	de	Difusión de conocimientos de la importancia del manejo
---------------------------	-----------------------------	---	----	--------------------------------------	----	--

conservación del ecosistema natural.	sostenible de residuos.
	Fortalecimiento de capacidades para reducir impactos negativos de las actividades económicas.
	Medidas para minimizar los residuos que se pueden generar en la localidad.
	Educación ambiental.
	Aplicación de campañas de concientización e información en manejo sostenible de residuos.
Buenas prácticas para la conservación ambiental	Control de las actividades agrícolas.
Cálculo: (Nro. de instituciones público-privadas con buenas prácticas ambientales/ Nro. De instituciones público-privadas) *100. Unidad de Medida: Valor porcentual del número de instituciones público-privadas con buenas prácticas ambientales. Periodicidad de cálculo: Anual.	Realización de programas de conservación ambiental y uso sostenible.
	Preservación y conservación del ecosistema.
	Prácticas ambientales para la conservación del ambiente.
	Campañas sobre el cuidado del ambiente.

	<p>Protección de áreas protegidas y reservas naturales</p> <p>Cálculo:</p> $PAPYRN = \frac{APYRN}{ST} \times 100$ <p>Donde:</p> <p>PAPYRN= Porcentaje de áreas protegidas y reservas naturales APYRN= Área del territorio destinado a ser conservado o reserva natural. ST= Superficie total del territorio</p>	<p>Identificación las áreas protegidas más cercanas al lugar que habitas.</p> <p>Visita sitios que tienen vocación eco turísticas.</p> <p>Protección de los recursos naturales y los sistemas ecológicos.</p> <p>Administración, conservación y control de las áreas protegidas.</p> <p>Aprovecha tus redes sociales para difundir mensajes sobre la importancia de conservar estos lugares.</p>
<p>Análisis: La contaminación antropogénica generada por la población aledaña y turistas degradan el patrimonio natural siendo este el principal problema, de tal manera el indicador primordial abarca el control y manejo en la contaminación de las áreas naturales lo que ayuda a desarrollar medidas que ayuden a fomentar el cuidado y conservación del ecosistema natural.</p>		
<p>Aspecto/ Parámetro analizado: Aspecto integral del paisaje.</p>		
<p>Estrategia de aplicación: La Estrategia del Patrimonio Natural marca una pauta para el inicio de su gestión que tendrá que adaptarse en el futuro a las necesidades de la población del área de estudio y a la realidad ambiental, política y social.</p>		
<p>Producción y patrones de consumo</p>	<p>Actividades con prejuicios ambientales</p> <p>Creación de sistemas de control, uso y cuidado de la zona</p>	<p>Generación y gestión de residuos sólidos reciclados/reutilizados</p> <p>Cálculo: (Analiza tanto el volumen de residuos generados como la gestión que de ellos se hace).Fórmula de cálculo: Generación de residuos urbanos en kilogramos por habitantes y día. Unidad de medida: Kilogramos por habitantes por día (Kg. /Hab/día). Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Decreciente.</p> <p>Separación de la basura orgánica de los envases. Coloca cada envase en el contenedor que corresponde. Separación de envases dependiendo de su</p>

	<p>material: plástico, vidrio, aluminio o metal.</p> <p>Buen mantenimiento de los contenedores</p> <p>Implemento del compostaje (convertir en abono).</p>
<p>Consumo eléctrico del sector doméstico</p> <p>Cálculo: Cantidad de energía final consumida por el sector doméstico e instalaciones. Fórmula de cálculo: Sumatoria de los consumos energéticos totales / Nro. de residentes. Unidad de medida: kilovatio-hora por año. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente.</p>	<p>Control del consumo energético.</p> <p>Investigación en el área de estudio.</p> <p>Implementación de otros tipos de energías.</p> <p>Alternativas de sostenibilidad energética.</p> <p>Sustituye los aparatos viejos por nuevos, ya que consumen menos energía</p>
<p>Uso de las energías renovables</p> <p>Cálculo: (Pequeños productores de energías renovables en la localidad). Fórmula de cálculo: Número de establecimientos de entidades privadas (viviendas, instalaciones, industriales, entre otras) que cuentan equipamiento para el aprovechamiento o producción de energías renovables. Unidad de Medida: Número de kilovatios hora (Kwh) producidos de energía renovable. Periodicidad de cálculo:</p>	<p>Nuevas soluciones energéticas.</p> <p>Indagación de las energías renovables que existen.</p> <p>Operación y mantenimiento de activos renovables.</p> <p>Control de energías renovables.</p>

Anual. Creciente.	Tendencia deseable:	Evaluación de energías renovables.
----------------------	------------------------	--

Interpretación: En la actualidad la producción y patrones de consumo son muy importantes en la parte de las visitas de los turistas, ya que tienes una gran acogida por parte de ellos y su comida típica de la zona, pero también llega a ser perjudicial en ambos sentido y más cuando se trata de áreas naturales, por lo que cual se propone como un indicador principal el asentimiento de uso y consumo de productor perjudiciales o contaminados para la salud o el ambiente de la zona que permitirá la creación de sistemas de control.

Aspecto/ Parámetro analizado: Control, uso y cuidado de la zona

Estrategia de aplicación: Producción: En economía, producir es crear un bien o un servicio con un valor económico. Distribución: Es cuando se hace entrega de una mercadería. Comercialización: Es poner en venta un producto. Consumo: Es cuando utilizamos bienes o servicios para satisfacer necesidades o deseos.

SOCIAL

Educación	Delimitación de conocimientos ambientales para el desarrollo de actividades de la zona	Creación de entes para propagar las generalidades del entorno de la zona para el cuidado y desarrollo ambiental de la zona.	Gasto público en educación como valor porcentual del total del presupuesto asignado al gobierno autónomo descentralizado. Calculo: Fórmula de cálculo: (Gasto público en educación en el año financiero t / Total del valor de presupuesto asignado en el año financiero t) *100. Unidad de Medida: Valor porcentual de gasto público en educación. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente.	En base al ingreso económico del turismo ayuda a la educación de la comunidad. Desarrollo de nuevos proyectos para mejorar la educación. Mejoramiento de la formación de los docentes. Incrementación de Instituciones públicas en la comunidad para la ayuda de la población de bajos recursos. Fortalecimiento de proyectos encaminados a la administración de la educación y
------------------	--	---	---	---

las medidas pertinentes.

Interpretación: En la actualidad la educación es una parte fundamental y necesario que forman parte de nuestras actividades que promueven el desarrollo ambiental siendo esta una de las herramientas que nos permita difundir las generalidades del entorno natural, la delimitación que provee la zona por parte de los mismos empleadores de la zona y puedan tener conciencia ambiental que es un indicador principal y puedan tener capacitaciones de los empleados que permite la difusión de la importancia del ambiente bajo las actividades de la zona.

Aspecto/ Parámetro analizado: Desarrollo de la educación en la zona

Estrategia de aplicación: Las estrategias educativas en general se pueden definir como todos aquellos métodos y procedimientos que buscan lograr el aprendizaje significativo en los alumnos, mediante la aplicación de técnicas específicas empleadas por el docente o el estudiante.

Comunidad	Desarrollo Socio ambiental	Creación de modelo de desarrollo comunitario con el ambiente.	Implicación de los residentes en las actividades de la zona.	Control de la agricultura por los pobladores de la comunidad.
				Fortalecimiento del turismo con la comunidad.
				Cuidado y conservación de la laguna por los residentes de la localidad.
				Preservación del ecosistema.
				Responsabilidad al uso del suelo adecuado.
			Índices de servicios comunitarios	Organización de campaña para recaudar fondos para comprar e instalar nuevos parques.
			Cálculo: Fórmula de cálculo: (Índice de servicios recibidos por la comunidad/ Total de servicios considerados) *100. Unidad de medida: Valor porcentual. Periodicidad: Anual. Tendencia deseable: Creciente.	Mejora de parques e instalaciones con mingas.
				Plantación de flores en áreas

	públicas que están descubiertas.
	Más control en la comunidad.
	Automatización de sistemas eficientes.
Desarrollo de la comunidad	Organización para el desarrollo local.
	Planificación social o cambio de políticas.
	El uso de coaliciones (unión) para ocasionar un cambio.
	Un proyecto para lograr un objetivo común o solucionar un objetivo común de la comunidad.
	Planificación de acciones fundamentales para la organización comunitaria.
Bienestar de la comunidad con el desarrollo socio ambiental.	Desarrollo de programas de capacitación para pobladores locales involucrados con su emprendimiento.
	Información a los turistas sobre los valores y

tradiciones de la comunidad.
Realización de charlas de educación ambiental.
Fomenta el empleo verde y la economía sostenible.
Desarrollo de la matriz productiva que se adapte a una economía verde.

Interpretación: En la actualidad los problemas ambientales globales, también como un reconocimiento a que, sin bienestar social y crecimiento económico, no se podía proteger adecuadamente el medio ambiente. Por lo cual se propone como indicadores principales una objetividad de la opinión de la población de la zona de estudio ya que es indispensable para su incremento sin afectar al ambiente.

Aspecto/ Parámetro analizado: Comportamiento de los habitantes del sector.

Estrategia de aplicación: El posicionamiento estratégico para la comunidad de “Ponce de Quilotoa y Shalalá”, con el objetivo de incrementar el número de los visitantes, contando con el análisis del entorno a nivel interno y externo para contrastar estos factores y desarrollar un compendio de acciones encaminadas en el fortalecimiento del turismo sostenible.

Turismo	Aumento de turistas	Implementación de sistemas de control, protección del área de estudio y el uso sostenible de las áreas nativas.	<p>Evaluación de Impacto Ambiental</p> <p>Cálculo: La estructura del indicador del impacto ambiental de la actividad del turismo se puede definir como el cálculo del promedio aritmético ponderado de cada uno de los indicadores de impacto identificados, sometido a evaluación.</p> $I_{IA} = [\sum I_i * UI_i] / 100$ <p>En donde: X</p> <p>I_{IA}: Indicador global de impacto ambiental</p> <p>valor entre 0 y 100.</p>	<p>Fortalecimiento de la investigación para la evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Análisis de gestión de los materiales y residuos peligrosos.</p> <p>Acciones positivas en el entorno.</p> <p>Consideración del medio ambiente que sea parte importante de la gestión del turismo.</p>
----------------	---------------------	---	---	--

<p>I _i: Indicador de impacto ambiental generado por el impacto <i>i</i>: valor entre 0 y 100.</p>	<p>Identificación de problemas ambientales en la</p>
<p>UI _i: Unidades de importancia para el impacto <i>i</i>: valor entre 0 y 1.000. Las Unidades de Importancia (UI) tienen por objeto diferenciar la relevancia de un impacto con respecto a los demás.</p>	<p>localidad</p>
<p>Tasa de incremento anual ingreso de visitantes</p>	<p>Mejoramiento de las actividades para los visitantes turistas.</p>
	<p>Incremento de áreas recreativas.</p>
	<p>Desarrollo de iniciativas económicas, ambientales y turísticas a la ciudadanía.</p>
	<p>Gestiona ofertas turísticas basadas en la protección del capital natural.</p>
	<p>Información turística confiable.</p>
<p>Plan de movilidad sostenible</p>	<p>Reducción de la movilidad motorizada individual.</p>
	<p>Disminución de los impactos ambientales producidos por el desplazamiento al trabajo.</p>
	<p>El nivel de congestión circulatoria disminuirla.</p>

Uso de medios no motorizados.
 Aplicación del sistema de coche compartido.

Interpretación: El ingreso de turistas debido al atractivo natural de la laguna y a la vez la facilidad de ingreso al lugar siendo esta principal problemática, de tal forma el indicador primordial varía en la planificación, evaluación de visitantes a la zona lo que permite la implementación de sistemas de control, protección y el uso sostenible del área de estudio.

Aspecto/ Parámetro analizado: Comportamiento de los visitantes internos y externos.

Estrategia de aplicación: En la actualidad el desarrollo de sostenibilidad ambiental y el eje socio ambiental es un tema de mayor interés para la población debido a que mejorara el desarrollo entorno al ámbito natural, económico el cual se propone como indicador principal así obtener una opinión de los habitantes de la zona.

AMBIENTAL

Agua	Uso y utilización del recurso hídrico.	Suministro, uso y utilización de agua y su gestión sostenible y el Saneamiento para la comunidad.	Saneamiento del recurso hídrico	Recolecta y utiliza el agua lluvia para regar plantas o lavar espacios de la casa.
				Metas y criterios razonables para la calidad de los efluentes es crucial para la reutilización y recuperación del recurso hídrico.
				Realización de tratamiento de las aguas residuales.
				Restricciones a la presencia de contaminant es para garantizar la calidad del agua del grifo.

	Control y seguimiento de la calidad del recurso hídrico.
<p>Porcentaje de hogares con disponibilidad de servicio de agua de red pública</p> <p>Cálculo del Indicador:</p> <p>Número de hogares conectados a la red pública de agua en un determinado año, expresado como porcentaje del total de hogares en dicho año.</p> $PHARPA = \frac{HCRPA}{TH} * 100$ <p>Donde: PHARPA= Hogares con acceso a agua por red pública HCRPA= Hogares conectadas a red pública de agua. TH= Total de hogares</p>	<p>Elije un sistema de purificación de agua.</p> <p>Instalación de un filtro en la entrada del agua hacia los tanques de almacenamiento.</p> <p>Determinación de los métodos para la disposición del recurso hídrico.</p> <p>Determinación de gases y sales inorgánicas disueltas en la red pública.</p> <p>Circulación de resultados.</p>
<p>Control y aprovechamiento del agua potable</p> <p>Cálculo: Existencia de un control de consumo de agua. (Fórmula de cálculo: (usos de agua en lts medido en los contadores de salida de los depósitos de distribución/ Nro. de residentes *365 días). Unidad de medida: Nro. de litros por residente por día. Periodicidad de cálculo: anual. Tendencia deseable: decreciente.</p>	<p>Diagnóstico de la calidad de agua.</p> <p>Realización de campañas sobre aprovechamiento y manejo del recurso hídrico.</p> <p>Búsqueda de apoyo financiero para la optimización de la calidad del agua.</p> <p>Métodos para optimizar el</p>

	control del agua.
	Regulación de agua potable y saneamiento básico.
Tratamiento de agua residual	Evaluación de la calidad de agua.
Cálculo: (Valor porcentual de aguas residuales depuradas que se reutilizan). Fórmula de cálculo: Volumen de aguas residuales reutilizadas / Volumen de aguas residuales + volumen tratado por otros medios (sistemas de depuración propios de las viviendas que luego no vierten a la red y tomen agua del sistema 2.de abastecimiento) *100. Unidad de medida: Valor porcentual de agua reutilizada sobre el volumen total depurado. Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Creciente.	Tratamiento de los contaminantes en el cuerpo de agua.
	Reducción de la carga contaminante e después del uso del recurso hídrico.
	Transferencia de conocimientos a los habitantes de la comunidad y personas aledañas.
	Investigación para optimizar la calidad de agua.
Acceso de agua limpia para consumo humano	Implementación de charlas a la comunidad sobre la utilización del recurso hídrico.
Cálculo: Para el cálculo de consumo de agua limpia se aplica el ICA UWQI a continuación la siguiente fórmula:	
$UWQI = \sum_{i=1}^n W_i I_i \quad (1)$	
Determinación del ICA en los cuerpos de agua	Socialización sobre el cuidado y protección del agua de consumo humano.

Control y seguimiento de la calidad del recurso hídrico.

Evaluación de calidad de agua.

Determinación de los métodos para mejorar la calidad en los cuerpos de agua.

Interpretación: La utilización del recurso hídrico en la laguna del Quilotoa se basa en el beneficio del atractivo turístico para lo cual el indicador primordial abarca el control y perspectiva en la contaminación del agua lo que ayudara a desarrollar un control de suministro con la gestión sostenible.

Aspecto/ Parámetro analizado: Contaminación del agua.

Estrategia de aplicación: En la actualidad el desarrollo de sostenibilidad ambiental y el eje socio ambiental es un tema de mayor interés para la población debido a que mejorara el desarrollo entorno al ámbito natural, económico y como estrategia del agua es contribuir a la seguridad hídrica de la comunidad el cual se propone como indicador principal.

Aire Utilización de combustibles en autos. Implementar medidas de control de la contaminación al aire.

Índice de calidad del aire

Cálculo: Las ecuaciones del cálculo del ICAire, se calcula en cada nivel

Diagnóstico de la calidad del aire.

Promedio 24 horas	PTS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$a X + b = PTS$		ICA
		a	b	
hasta 60		0,4	0	1
hasta 100		0,6	-13	
hasta 150		1,0	-50	
hasta 375		0,4	33	2
hasta 563		0,5	1	3
hasta 845		0,4	100	4

Alternativas para su aprovechamiento de su calidad.

para los parámetros.

Si el PTS es $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el ICAire se calcula = $PTS \cdot a + b = 30 \cdot 0,4 + 0 = 12$

Reforestación de plantas para purificar el aire

Prohibido el ingreso de vehículos.

Calidad del aire en la comunidad rural

Cálculo: Fórmula de cálculo: Valores medios de la concentración de determinados gases contaminantes en el aire medidos por instituciones públicas-privadas de inmisión ubicadas en la localidad o el cantón. Unidad de medida: μg de cada

Investigación de alternativas de eficiencia energética.

Disminución de desechos orgánicos provenientes del pastoreo.

contaminante /m ³). Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Decreciente.	Las emisiones de CO2 poder minimizar
	Fomenta la utilización de combustibles limpios.
	Control de desechos comunes generado por turistas.

Interpretación: El turismo generado en la laguna Quilotoa es muy atractivo por su belleza natural de esta forma turistas nacionales, extranjeros y locales ingresan con vehículos generando contaminación al aire para lo cual como indicador primordial de esta problemática se fundamenta en la calidad del aire de la comunidad la cual permita conocer si existe o no contaminación de tal manera poder crear sistemas de control.

Aspecto /Parámetro analizado: Contaminación del aire

Estrategia de aplicación: La Estrategia se incluyen las medidas de acción a desarrollar por diferentes áreas de la Administración de la Comunidad y de la Parroquia y otros agentes sociales para la reducción de las emisiones de contaminantes; las medidas específicas para la reducción de los niveles de ozono en la medida de lo posible y la mejora del conocimiento por la población de la incidencia de este contaminante.

Biodiversidad	Incremento socioeconómico	Manejo y gestión del recurso nativo	Abundancia de especies Cálculo: La Abundancia (Ai) es el número de individuos de una especie en una parcela. La Abundancia Relativa (Ai%) es la relación porcentual del número de individuos de la especie con respecto al total de individuos de la parcela. Superficie protegida sobre la superficie total Cálculo: Fórmulas de cálculo: Según superficie total:	Prohibición de la caza de animales silvestres. Delimitación de áreas protegidas y reservas naturales Revisión al acceso y salida de turistas. Prohibición de la extracción ilegal de especies silvestres.
$PSPS_{jt} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n saips_{jt}}{st_{jt}} \right) \times 100$				
<p>Dónde: PSPSjt = Proporción de la superficie de la unidad espacial de referencia j,</p>				

	<p>que ha sido declarada protegida, que hace parte del SINAP, en el período de tiempo t.</p> <p>sapsijt = Superficie del área declarada protegida i que hace parte del SINAP, ubicada en la unidad espacial de referencia j, en el periodo de tiempo 1.2.1.1 t.</p> <p>stjt = Superficie total de la unidad espacial de referencia j, en el periodo de tiempo t.</p>	<p>Reducción la contaminación de los recursos naturales</p>
	<p>Índice de biodiversidad</p> <p>Cálculo: (La conservación de la biodiversidad constituye uno de los principios básicos de la sostenibilidad ambiental).</p> <p>Fórmula de cálculo: Índice de biodiversidad = Número de especies protegidas / Total superficie de la localidad. Unidad de medida: Nro. De especies protegidas por km². Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Crecimiento.</p>	<p>Responsabilidad al uso adecuado del recurso hídrico.</p> <p>Ayuda social en la restauración de ecosistemas naturales.</p> <p>Prácticas ambientales para la degradación de recursos hídricos.</p> <p>Conservación de ecosistemas.</p> <p>Control y cuidado de áreas naturales.</p>
<p>Interpretación: El incremento socio económico ha ido conjuntamente con la biodiversidad y la relación social con el ambiente atrae a la humanidad para esto los indicadores primordiales como las zonas de desarrollo eco sistémico y de la gestión forestal sostenible ayudará al manejo y gestión del recurso nativo.</p>		
<p>Aspecto/ Parámetro analizado: Comportamiento de los visitantes internos y externos.</p>		
<p>Estrategia de aplicación: La Estrategia de la Biodiversidad busca frenar al máximo esta desaparición de la naturaleza para poder recuperar bosques, suelos y humedales. Pretende también crear espacios verdes en la laguna de Quilotoa que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático.</p>		
<p>Manejo ambiental</p>	<p>Impacto ambiental bajo el índice de los atractivos turísticos</p> <p>Recolección de desechos generados en el ambiente.</p>	<p>Gestión y manejo de residuos reciclados</p> <p>Cálculo: (Analiza tanto el volumen de residuos generados como la gestión que de ellos se hace). Fórmula de cálculo: Generación de residuos urbanos en kilogramos por habitantes y día. Unidad de medida:</p> <p>Realización de capacitaciones a la comunidad de los desperdicios que generan</p>

Kilogramos por habitantes por día (Kg. /Hab/día). Periodicidad de cálculo: Anual. Tendencia deseable: Decreciente.	por el turismo.
	Reduce el desperdicio alimentario
	Separa y recicla
	Implementación de tachos para poder clasificar la basura.
	Implementación de actividades enmarcadas en los planes de manejo adoptados para las áreas protegidas.

Interpretación: El impacto ambiental es más recurrente en áreas naturales debido al beneficio de las mismas para la generación de ingresos económicos, para lo cual los indicadores primordiales que bajo la gestión de residuos como en la incorporación de criterios ambientales permitirán minimizar la generación de desechos como la contaminación al medio ambiente.

Aspecto/ Parámetro analizado: Impacto ambiental

Estrategia de aplicación: En la actualidad el desarrollo sostenible ambiental es un tema muy importante ya que opta una Estrategia de Manejo Ambiental en la que está conformado por el conjunto de programas necesarios para prevenir, controlar, mitigar, compensar y corregir los impactos que son generados en la zona de estudio mediante el cual la población disponga para un desarrollo sostenible.

Suelo	Desarrollo de cultivos en los alrededores de la laguna Quilotoa.	Conservación del ecosistema natural de la laguna.	Zonas afectadas por erosión y pérdida de fertilidad del suelo	Concientización a la comunidad el impacto que genera el sobrepastoreo.
				Control de la pérdida de suelo.
				Utilización de barreras para evitar la escorrentía.
				Planteamiento de una propuesta de alternativas de sostenibilidad.

	Prevenir la erosión del suelo.
Asentamientos humanos en los alrededores de la laguna	Fortalecimiento de una buena práctica de uso y manejo sostenible del suelo.
$PAC = \frac{NTAC}{TA} * 100$	
Cálculo:	Implementación de indicadores ambiental para el buen uso y que sea aplicable para la parroquia Zumbahua.
PAC= Porcentaje de asentamientos humanos controlados	
NTAC= Número total de asentamiento humanos controlados.	Mejoramiento de la zona forestal de los alrededores de la laguna.
TA= Total de asentamiento humanos.	Cuidado y conservación de las áreas protegidas.
El indicador se calcula con el porcentaje de asentamientos humanos. Para calcular el numerador se toma el número de asentamientos humano de la parroquia Zumbahua, mientras que el denominador es el total de asentamientos humanos del cantón.	Realización de encuestas para mitigar la sobrepoblación.

Análisis: Las diferentes actividades realizadas en los alrededores de la laguna Quilotoa se evidencia la principal problemática es la erosión por el incremento de asentamientos humanos el principal indicador se fundamenta en la determinación en la afectación por erosión de esta forma poder realizar una gestión del uso de tierras promoviendo la conservación de la zona natural en el área de estudio.

Aspecto/ Parámetro analizado: Uso de suelo en la Parroquia

Estrategia de aplicación: En la actualidad las actividades antrópicas cada vez son más complejas, y las necesidades crecientes y múltiples del hombre y la sociedad se contraponen con la disponibilidad de los recursos naturales que cada vez son más escasos, esto precisa que se deba cada vez y con mayor rigurosidad la necesidad de que haya una planificación en las estrategias de uso del suelo es un tema de gran importancia para la comunidad debido a que mejorara el desarrollo de la zona entre el ámbito natural, económico en el cual se propone como indicador y de esta manera obtener opiniones de la comunidad.

11.5 Descripción del cuadro de indicadores Ambientales

En la presente investigación se estableció 38 indicadores que parte principalmente del análisis de revisión bibliográfica y análisis de la localidad partiendo de la identificación de distintas actividades que desarrollan cada uno de las diferentes personas que se encuentran en el lugar para establecer estos 38 indicadores se analizaron los diferentes componentes social, económico y ambiental en el indicador social se establecieron 3 indicadores cuyos objetivos tuvieron, mejorar la condición de vida de la población para los indicadores del componente, en el

Indicador económico se estableció 7 indicadores cuyo objetivo es obtener un desarrollo económico equilibrada con el medio ambiente para una conservación adecuada de la Laguna del Quilotoa y en el indicador ambiental se establecieron 4 indicadores cuyo objetivo es precautelar, rescatar, incorporar y mantener las principales áreas de la zona de estudio basada en el comportamiento propio sin afectar las condiciones de las actividades que se desarrollan la población en la comunidad

11.6 Elaborar una propuesta de conservación ambiental con énfasis para el fortalecimiento del desarrollo de la localidad.

11.6.1 Medidas de Conservación y preservación del entorno natural

La investigación provee información que permite distintas maneras para regular, o impedir el daño que las actividades de índole agrícola, urbana, comercial o de otro tipo ocasionan a los ecosistemas naturales. Esto permite que sea posible la utilización de modelos de indicadores de sostenibilidad ambiental para efectuar el monitoreo de la biodiversidad a través de la recolección sistemática de datos obtenidos mediante mediciones u observaciones en series de tiempo y espacio, lo cual se enfoca en ámbito social, ambiental y turístico dentro del contexto de una sostenibilidad de la Laguna de Quilotoa.

11.7 INTRODUCCIÓN

EL Ecuador desde su ubicación geográfica posee diferentes zonas climáticas que han permitido establecer gran biodiversidad de flora y fauna en todo el país estas cualidades han permitido implantar escenarios que han ido estableciéndose como áreas protegidas entre ellos se encuentra la Laguna del Quilotoa que es reconocida a nivel nacional e internacional debido a las características propias que presenta cada uno de estas dentro del componente climático, vegetal y paisajístico.

Las distintas actividades que se desarrollan especialmente en la localidad han ido alterando las condiciones propias de este sector, es por ello han venido estableciendo indicadores de sostenibilidad ambiental que permitan determinar los diferentes impactos, que se generan debido a las distintas

actividades sino también que permitan establecer mecanismos de protección y conservación de estas áreas de vital importancia dado que en el Ecuador existe la política ambiental, y la falta de control de estas políticas administrativas y locales no han garantizado especialmente el mantenimiento de estas áreas.

11.8 OBJETIVO

El objetivo elaborar un propuesta de conservacion ambiental con énfasis al fortalecimiento y desarrollo en la localidad de las distintas actividades, a partir de la aplicación de indicadores de sostenibilidad ambiental.

11.9 METODOLOGÍA DE APLICACIÓN

Finalmente, para el desarrollo de la propuesta de conservación ambiental y el mejoramiento de la laguna Quilotoa perteneciente a la Parroquia Zumbahua se realizó bajo los resultados obtenidos por el sistema de producción, turismo y comunidad de la zona las mismas que mediante la realización de encuestas identificación de actividades antropogénicas y la alteración que se genera en la laguna se implantó la propuesta de conservación ambiental la misma que va ayudar a la disminución y mitigación de la contaminación efecto de las diferentes actividades realizadas en el lugar de estudio y así obtener un fortalecimiento del desarrollo local.

Según Tancara (1993) afirma que:

La recopilación documental está encaminada a solventar situaciones o problemas para poder obtener conocimientos mediante la distinta recopilación de análisis e interpretación de información, las mismas que son obtenidas exclusivamente de diferentes fuentes documentales que ayuden a la recopilación de la información .Para la aplicación de la propuesta se consideró distintas estrategias de respaldo como la revisión de múltiples bibliografías , sitios webs, documentos ,artículos científicos, entre otros los mismos que nos ayudan para la elaboración de la propuesta de conservación ambiental para la parroquia.

11.10 ACCIONES O ACTIVIDADES

11.10.1 Transferencia de Conocimientos

La educación ambiental a la población es fundamental para el buen manejo y conservación de los atributos de la laguna, ya que es de gran ayuda para la ciudadanía de la parroquia. Para poder implementar un cambio en la sociedad como en su educación y cultura ambiental es necesario socializar con ellos las buenas prácticas, las cuales llevan a conseguir un sistema eficiente en la conservación de áreas naturales , para lo siguiente se desarrolló la concientización de comunidades estratégicas.

11.10.1 Institucional

Es necesario fomentar la conciencia y cultura ambiental para los estudiantes y empleados, ya que forman parte fundamental en las dispersiones de la información en cada uno de sus hogares, por esto se

impartirán seminarios didácticos en las instituciones para que el mensaje de conservación y conciencia ambiental llegue a nuestra meta.

11.10.2 Puntos informativos

Lugares estratégicos como parques, colegios donde exista una gran concurrencia y aglomeración de personas para que puedan tener información sobre la campaña mediante la entrega de folletos que ayuden a la conservación de la laguna.

11.10.3 Medidas de Conservación y preservación del entorno natural

La investigación provee información que permite distintas maneras para regular, o impedir el daño que las actividades de índole agrícola, urbana, comercial o de otro tipo ocasionan a los ecosistemas naturales. Esto permite que sea posible la utilización de modelos de indicadores de sostenibilidad ambiental para efectuar el monitoreo de la biodiversidad a través de la recolección sistemática de datos obtenidos mediante mediciones u observaciones en series de tiempo y espacio, lo cual se enfoca en ámbito social, ambiental y turístico dentro del contexto de una sostenibilidad de la Laguna de Quilotoa.

Tabla 9: Propuesta de conservación

VARIABLES	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES PROPUESTAS	MARCO LEGAL
Social	ODS 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas	Este componente permitirá definir la característica propia de la localidad.	<p>Realización del censo cada 10 años para que haya un registro actualizado de la comunidad además de conocer las características de los hogares que necesitan vivienda.</p> <p>Censo de actividades productivas para una actualización de la información económica y productiva de la comunidad, y haya una actualización de la información económica y productiva de la comunidad y sepa en dónde y en qué invertir.</p> <p>Identificación de número de turistas es de gran importancia para la creación o mejoramiento de los productos turísticos y haya un crecimiento de la comunidad, ya que ese es su fuente de trabajo.</p>	<p>Constitución de la República del Ecuador: Art. 57 del numeral 9,</p> <p>Conservar y desarrollar sus propias formas de convivencia y organización social, y de generación y ejercicio de la autoridad, en sus territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral.</p>

Económico	<p>ODS 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.</p>	<p>Este componente estudia y analiza las relaciones económicas que surgen en la producción, distribución, así como el consumo de productos y servicios turísticos que son necesarios para satisfacer las necesidades y deseos de los viajeros.</p>	<p>Ingreso económico a través de las entradas de las zonas turísticas para un beneficio de sí mismo en la comunidad y a sus alrededores.</p>	<p>La Constitución de 2008 y la Ley de Turismo vigente, son los documentos básicos para entender el marco normativo que rige el sector turístico en el Ecuador. Al respecto, el contexto en medio del cual se suscribió esta Carta Magna se caracterizó por un cambio en el orden político, institucional y económico.</p> <p>el Decreto Ejecutivo 315 de 2003 que regula el cobro de USD 5 dólares por cada pasaje aéreo que se venda en el Ecuador, para viajar fuera del país, para financiar el Fondo de Promoción Turística, y el Decreto Ejecutivo 316 del 2003, que regula el cobro del pago de 1 por mil sobre los activos fijos y obtención del Registro de Turismo para los prestadores de servicios turísticos.</p>
-----------	--	--	--	--

Político	ODS 17: Gracias a su visión de largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de planificación, presupuesto, monitoreo y evaluación.	Este componente permitirá definir un buen servicio a la ciudadanía con calidad y calidez. Poder capacitar al personal administrativo, técnico, social y de la sociedad civil para fortalecer las capacidades de gestión político.	Fomentar el Liderazgo y participación Ciudadana para favorecer el control de los gobernantes, transmitir mejor las preferencias de la comunidad, suavizar los conflictos, favorecer los acuerdos, y hacer menos costosa la toma de decisiones políticas.	Según el código orgánico del ambiente en el art.406 menciona que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados.
Ambiental	ODS 7: “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”. Y cada vez más lo rural tiene un papel central en la provisión de servicios medioambientales y turísticos.	El siguiente componente ayudara a conservar y desarrollar adecuadamente en la zona de estudio.	<p>Promover e implementar acciones como protección a la biodiversidad para la conservación y manejo sostenible del ecosistema.</p> <p>Aplicación de incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible del ecosistema de la comunidad</p> <p>Regulación y control para la contaminación provocada por elementos antrópicos ya que son actividades producidas por</p>	<p>Constitución de la República del Ecuador:</p> <p>Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la</p>

			actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo.	recuperación de los espacios naturales degradados.
Cultural	ODS 11: La cultura desempeña un papel esencial en el logro del, cuya finalidad es “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”.	Este componente permitirá promover las buenas prácticas ambientales en organización de la Comunidad.	Desarrollar actividades productivas comunitarias hacia la protección del ambiente, así como hacer distintas actividades basadas en ello. Restaurar áreas naturales e incentivos adecuados con potencialidad cultural para la protección del ambiente.	Constitución de la República del Ecuador: Art. 267 del numeral 4, Art. 391. Código Orgánico del Ambiente: TITULO II de los derechos, deberes y principios ambientales en el Art. 9 del numeral 2, dentro del TITULO II de tipos, formas y control de incentivos ambientales en el Art.286.

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

Tabla 10: *Plan operativo de la Propuesta*

Programa	Indicador	Resultados	Costo
Programa de control y seguimiento de desecho comunes	Trabajo Planificación	Disminución de desechos comunes en la zona.	\$900
Restauración de áreas naturales	Personal de trabajo	Una excelente calidad visual	\$1000
Programa de Educación Ambiental	Equipo de trabajo Información Capacitaciones Carteles	Concientización a toda la población.	\$1500

Elaborado por: Morales Joselyn y Toaquiza Tania

11.11 IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.11.1 Impacto Social

La investigación tiene como objeto lograr un mayor alcance en la toma de decisiones por la misma localidad que en referencia al desarrollo y selección de indicadores de sostenibilidad ambiental fueron los entes primordiales para la validación de las diferentes variables que ayuda al mejoramiento a una visión sostenible del desarrollo social en el área de estudio. La laguna del Quilotoa en la actualidad no representa una adecuada gestión ambiental debido a que no se toma en cuenta el equilibrio entre la sociedad y el ambiente, de esta manera con la ayuda y selección de indicadores ambientales permite mejorar las condiciones sociales las que son provocadas por la población.

11.11.2 Impacto Ambiental

La realización de este tipo de investigación contribuye a la conservación del medio ambiente, de la forma que, al desarrollar y seleccionar indicadores de sostenibilidad ambiental, también con la colaboración activa de la localidad se observa los criterios ambientales para las actividades humanas.

Los diferentes aspectos paisajísticos naturales de la laguna del Quilotoa bajo criterios ambientales permitirán una objetividad clara de los indicadores ambientales que permiten establecer la degradación y contaminación al futuro del área natural, y así dar soluciones a las variables

identificadas, de esta forma se trata de ampliar los conocimientos ambientales que ayuden a la población a la realización de actividades con énfasis a la sostenibilidad y a su vez desarrollar prácticas que promuevan el equilibrio natural. Con el estudio de indicadores ambientales se puede fomentar la sostenibilidad dedicando esfuerzos para la toma de conciencia ambiental por parte de la ciudadanía y de las autoridades.

11.11.3 Impacto Económico

Las actividades generadas dentro de la Laguna del Quilotoa como es el turismo han impactado en la principal fuente de economía para la zona, las poblaciones se dedican a la agricultura con fines comerciales, para la comercialización agraria se encuentra el mercado indígena de Zumbahua donde se realizan intercambio y compra de productos.

Las actividades económicas complementarias en Ponce Quilotoa están denominadas por las actividades turísticas las cuales han ganado importancia con la introducción del turismo a la comunidad, en el marco de indicadores de sostenibilidad ambiental permitir el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que proporcionará el aumento de conocimientos ambientales, y que ayudara a la población a realizar actividades con un énfasis ambiental para que haya un equilibrio en la zona.

12. CONCLUSIONES

- A partir de la información recopilada en la parroquia de Zumbahua, es factible el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental, los cuales permiten describir la situación actual en relación a las actividades humanas como también del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, para lo cual se describe el ámbito social, ambiental y económico entre los cuales se puede detallar: la biodiversidad, turismo, patrimonio natural, agricultura, agua, generación de empleo, permitiendo construir una gestión técnica para el desarrollo de la localidad y al mismo tiempo del entorno natural.
- Los indicadores de sostenibilidad ambiental en la actualidad son una parte fundamental dentro de una sociedad, debido a que permite una recopilación de información para el desarrollo equitativo del entorno natural con la sociedad, es así que bajo esta premisa se selecciona mediante la estructura de una investigación las proposiciones de la comisión de desarrollo sostenible que reconocen las distintas variables a las cuales estas se ven sujetas y que bajo la salida de campo en la laguna del Quilotoa como también de encuestas por la misma comunidad se consiguió validar el desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental conforme el requerimiento de cada aspecto de lugar de estudio.
- La elaboración de la propuesta de conservación a partir de la aplicación de indicadores de sostenibilidad ambiental, las actividades antrópicas de la zona y su relación con la

conservación, permitieron diseñar modelos de indicadores, los cuales son precisos de señalar en todo entorno natural para una respuesta rápida dentro de un ambiente en constante deterioro a las cuales se ven sujetas por las acciones del ser humano, no obstante en el caso de áreas naturales resulta importante su planteamiento debido a que permite evitar la degradación de la misma, de esta manera resulta relevante los estudios realizados para la toma de decisiones que beneficien de manera directa como indirecta la conservación del área.

13. RECOMENDACIONES

- Para investigaciones relacionadas al desarrollo de indicadores de sostenibilidad ambiental se recomienda que se utilice una fuente bibliográfica que permita dar un mayor enfoque para una mejor accesibilidad de la administración eficiente y eficaz de un ecosistema.
- Se recomienda la progresiva utilización de la presente investigación como una herramienta de apoyo en las diferentes instituciones para desarrollar un estadio de planes ambientales para ayudar a mantener la sostenibilidad ambiental de la Laguna del Quilotoa que será aprovechado para la misma institución como de la población de la zona a tratarse.
- Se debe llevar un registro de datos de la zona de manera directa como indirectamente para facilitar un cumulo de datos los cuales al relacionarlo a la zona de estudio se pueda dar un análisis de forma parcial que permita al investigador una fuente segura y directa con mayor accesibilidad y mejor resultado.
- A través de este proyecto se recomienda dar un énfasis al desarrollo e importancia sobre la sostenibilidad ambiental para tener un mayor conocimiento dando soluciones a problemas regionales o locales bajo los procesos de la participación de una misma población en los que se deben llevar acabo con fines de una sensibilización a través de programas ambientales que sirvan como una herramienta para la mejora de procesos con una comunicación efectiva.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Angelina, A., & Isabel Cristina . (Diciembre de 2014). *Scielo*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212014000300007
- Ar turo Campaña K., y. C. (Abril de 2017). *Contaminacion de las aguas*. Obtenido de <https://www.camaren.org/documents/contaminacion.pdf>
- Arjen, Hoekstra, Ashok, Chapagai, & Mesfin, M. y. (2021). *Manual de evaluacion de la huella hidrica*. Obtenido de Estrablecimienton del estandar mundial: https://waterfootprint.org/media/downloads/Water_Footprint_Assessment_Manual_Spanish.pdf
- Avenidaño, F. (2019). Integrando el concepto de servicios ecosistémicos . *Redalyc*, 17.
- Baquerizo. (2018). Obtenido de Laguna Quilotoa: https://www.ecotec.edu.ec/documentacion/actividades_y_eventos/32088_2011_CEE_DBAQUERIZO_710.pdf
- Buades, J., & Ernest , C. (2018). Obtenido de <http://www.albasud.org/publ/docs/51.pdf>
- Carreño, M. R. (2019). *Guia Agua Segura*.
- Castro, M., & Juniel , A. (2016). Indicadores de la calidad del agua. *Ingeniería Ambiental*, 14.
- Chapagain, H. (2016). MANUAL DE EVALUACION DE LA HUELLA HIDRICA. *Establecimiento del estandar mundial*, 36-37.
- Codigo Organico del Ambiente . (12 de Abril de 2017). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Decoo. (1996). *El método deductivo e inductivo en el aprendizaje*. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/66764/1/M%c3%a9todo%20deductivo%20e%20inductivo%20en%20el%20aprendizaje.pdf>
- Ecured. (2016). Indicador ambiental.
- Educar PLus*. (2016). Obtenido de <https://educarplus.com/2022/04/lagos-y-lagunas-del-ecuador.html>
- Fabiola Segarra, D. M. (2022). *Zonificacion de la Susceptibilidad a deslizamientos por medio de siste de informacion geografico*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21610/1/UPS-CT009501.pdf>
- Falkenmark, R. (2021). Manual de evaluacion de la huella hidrica . *Establecimiento del estandar mundial*, 36-37.
- Fernández, R., Neila, J., & Fariña, J. (Diciembre de 2017). *Politècnica*. Obtenido de <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/257/252>

- Freire, J. J. (2019). *Estudio de la Biodiversidad Microbiana en las aguas de la Laguna del Quilotoa*,. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18197/1/T-UCE-0012-FIG-095.pdf>
- GAD parroquial rural de Zumbahua. (s.f.). Obtenido de <https://zumbahua.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/>
- GAD, Parroquial Zumbahua. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Zumbahua -2015*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018240001_Zumbahua%20Final_30-10-2015_12-01-52.pdf
- Galeas, R. (2012). *MAE*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf
- Gallopín, G. (Mayo de 2018). *Cepal*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1
- Gálvez, M. d. (Mayo de 2018). *ESTUDIO LAGOS Y RIOS*. Obtenido de https://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/Informes/Especiales/ESTUDIO_RIOS_LAGOS_ACUIFEROS.pdf
- Gascon, J. (2018). *Las limitaciones del turismo comunitario como instrumento de cooperación al desarrollo. Turismo Sostenible*.
- Gilberto, G. (2003). *Cepal*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/3536/S2006305_es.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquia ZUMBAHUA. (Septiembre de 2015). *Plan de Ordenamiento Territorial Zumbahua*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560018240001_Zumbahua%20Final_30-10-2015_12-01-52.pdf
- Gómez, Y. (05 de Junio de 2018). *Postposmo*. Obtenido de <https://www.postposmo.com/indicadores-ambientales/>
- Groot, R. (01 de Febrero de 2002). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/222672131_Designing_an_integrated_knowledge_base_to_support_ecosystem_services_valuation
- Hamond. (1995). *Indicadores Ambientales*. Obtenido de https://www.uaem.mx/dgds/files/libros/2015_LIBRO_INDICADORES%20AMBIENTALES.pdf
- Huella Ecológica*. (s.f.). Obtenido de <http://huella-ecologica.ambiente.gob.ec/>
- INEC. (2010). *Proyecciones y estudios demográficos*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Sistema Nacional de Información: <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>

- INEC. (2010). *Proyecciones y estudios demográficos*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Sistema Nacional de Información: <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- Juan Diego Lopera, C. R. (2010). *El método analítico*. Obtenido de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpsua/v2n2/v2n2a8.pdf>
- MAGBMA, & FAO. (2015). *Estudio de las causas de la deforestación y degradación forestal en Guinea Ecuatorial 2004-2014*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/CA0399ES/ca0399es.pdf>
- Manejo Ambiental*. (2016). Obtenido de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea27s/ch05.htm>
- Manuel, E., & Johanna, M. (2018). *Universidad Nacional Abierta y Distancia*. Obtenido de <file:///C:/Users/JAVIER/Downloads/Unad-ojs,+ARTE+FINAL+24-determinacion-huellas-ambientales.pdf>
- Martínez, J. (2015). Las áreas naturales protegidas como herramienta para el cuidado y gestión de los recursos naturales. *Redalyc*, 12.
- Mondragón, A. (2019). Que son los indicadores? *Informacion y análisis*, 7.
- Monge, J. (Septiembre de 2020). *Digital*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/346414664_El_Ecoturismo_y_los_factores_de_influencia_en_la_experiencia_turistica_durante_excursiones_en_areas_naturales_Laguna_del_Quilotoa
- Morales, J., & Toaquiza, A. (2022). *“DESARROLLO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA LAGUNA DEL QUILOTOA, CANTÓN PUJILÌ, PROVINCIA COTOPAXI. PROPUESTA DE CONSERVACION, 2022”*. Ecuador-Latacunga.
- Mundial Turismo Sostenible. (2018). Obtenido de <https://www.entornoturistico.com/wp-content/uploads/2017/11/Carta-del-Turismo-Sostenible-Lanzarote-Espan%CC%83a-1995.pdf>
- MV, S. (2017). *CONTAMINACION DE LAS AGUAS*. Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Contaminacion%2520del%2520agua.pdf>
- Nirian, P. O. (2020). Sostenibilidad. *Economipedia*.
- Orellana, P. (03 de Agosto de 2020). *Sostenibilidad*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/sostenibilidad.html>
- Organización Mundial del Turismo. (2017). *UNWTO*. Obtenido de <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Otzen, T. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Scielo*.
- Ramírez, D., & Gallegos, M. (01 de Enero de 2019). *ESTRUCTURAS ORGANIZACIONALES CON VISIÓN DE SOSTENIBILIDAD CORPORATIVA EN LAS ORGANIZACIONES SOCIALES Y NO LUCRATIVAS EN*


- COLOMBIA. Obtenido de <https://1library.co/document/zpng640y-estructuras-organizacionales-sostenibilidad-corporativa-organizaciones-sociales-lucrativas-colombia.html>
- Rodríguez, A., & Pérez, O. (1 de Julio de 2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Rodríguez, J. (2019). *Indicadores para la sostenibilidad*. Obtenido de http://www.conama9.conama.org/conama9/download/files/CTs/985807_JRodr%EDguez.pdf
- Rodríguez, M. (2018). La Actividad Turística. *eumed.net*.
- Rodríguez, N. (2019). LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO UNA REALIDAD OCULTA. *FAO*.
- ROYUELA, A. (2002). *Consultor Ambiental*. Obtenido de <http://www.ingenieroambiental.com/2060/sistemas%20de%20indicadores%20ambientales.pdf>
- RSS. (2022). Sostenibilidad. *Responsabilidad Social Sustentable*.
- Ruiz, L. S. (2019). *Contaminacion*. Obtenido de http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/libro_la_contaminacion_ambiental.pdf
- Salvat. (1997). *El método deductivo e inductivo en el aprendizaje*. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/66764/1/M%c3%a9todo%20deductivo%20e%20inductivo%20en%20el%20aprendizaje.pdf>
- Sánchez, D. (2016). Calidad del agua y su control. *Universidad de la Coruña*.
- Schneider, H., & Joseluis, S. (Noviembre de 2019). *Cepal*. Obtenido de https://www.ingenieros.es/files/proyectos/Huella_carbono_prod_dist_consumo.pdf
- Sigtierras. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA ZUMBAHUA*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560018240001_GAD%20Zumbahua%20Diagn%C3%B3stico_24-06-2015_23-46-08.pdf
- Tancara, C. (1993). LA INVESTIGACION DOCUMENTAL. *SciELO*.
- Tarazona, J. (2015). *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123864543005315?via%3Dihub>
- Violante, M., & Blanco, R. (2013). Hacia una gestión sostenible de las actividades turísticas en los espacios rurales y naturales. *Revista Internacional de Organizaciones*, 25. Obtenido de <file:///C:/Users/JAVIER/Downloads/274176-Text%20de%20l'article-374273-1-10-20140227.pdf>
- Wackernagel, R. y. (06 de Junio de 2019). *Algunos aspectos de la huella ecológica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66615071002.pdf>

Zulaica, L. (2020). Indicadores de sostenibilidad ambiental en el periurbano de la Ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Universidad Nacional de Mar de Plata*, 216.

Zurrita, A. M. (Diciembre de 2015). *Factores Causantes de Degradación Ambiental* . Obtenido de <http://www.spentamexico.org/v10-n3/A1.10%283%291-9.pdf>

15. ANEXOS

Anexo 1: Banco de preguntas de la encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

ENCUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PARROQUIA DE ZUMBAHUA, LAGUNA DE QUILOTOA.

INSTRUCCIONES:
 Lea detenidamente las preguntas Marque con una X la respuesta correcta
Responda con toda honestidad

1.- ¿Conoce usted la Laguna de Quilotoa?
 SI - NO -

2.- ¿Considera usted que el manejo y conservación de la laguna del Quilotoa es correcta?
 SI - NO -

3.- ¿Considera usted que el estado de conservación de la laguna del Quilotoa y sus alrededores es?
 MUY BUENO BUENO REGULAR MALO

4.- ¿Cree usted que los componentes ambientales: agua, aire, biodiversidad, manejo ambiental y suelo, ¿sean prioritarios para el cuidado de la Laguna de Quilotoa?
 SI - NO -

5.- ¿Cree usted que el manejo ambiental y el manejo de ecosistemas sean fundamentales para la conservación y restauración natural de la Laguna?
 SI - NO -

6.- ¿Cree usted que una estructura económica en las comunidades existentes en la Laguna de Quilotoa permita mejorar la dinámica ambiental?
 SI - NO

7.- ¿Considera usted que las actividades (agricultura, ganadería, turismo) son suficientes para evaluar la sostenibilidad de la Laguna de Quilotoa?

SI - NO-

8.- ¿Considera usted que los espacios establecidos en la laguna del Quilotoa son suficientes para determinar la demanda y uso en la Parroquia?

SI - NO-

9.- ¿Cree usted que debería efectuarse proyectos que permitan mejorar los servicios ecosistémicos existentes en la laguna del Quilotoa?

SI - NO-

10.- ¿Considera usted que las actividades sociales como: educación, comunidad y turismo sean suficientes para evaluar la sostenibilidad de la Laguna del Quilotoa?

SI - NO-

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 2: Visita de campo en el área de estudio



Visualización del entorno de la Laguna del Quilotoa y la comunidad Quilotoa Shalalá para la determinación del estudio



Verificación de condiciones de desechos de la Laguna del Quilotoa y observación de las estructuras a los alrededores de la Laguna del Quilotoa para construcciones a futuro que promuevan el turismo en el área de estudio



Encuestas realizadas en la laguna del Quilotoa a los moradores de la zona



Observación de la zona artesanal de la comunidad Quilotoa Shalalá y los alrededores de cultivo de la Laguna del Quilotoa

Anexo 3: Aval del Traductor