UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

TEMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS "CAVERNAS TEMPLO CEREMONIAL DE LA COMUNIDAD DE MONDAYACU, CANTÓN ARCHIDONA, PROVINCIA DE NAPO, ECUADOR".

AUTORES

QUILUMBA TUTIN YEREMI BLADIMIR
TAPIA GUILLEN DIANA PAOLA

TUTOR
MSC. NARANJO DELGADO PATRICIO FABIÁN

PUYO -ECUADOR

FEBRERO 2021

DECLARATORIA DE AUTORIA DE CESIÓN DE DERECHOS

Quienes se suscriben Quilumba Tutin Yeremi Bladimir con C.I. 150093774-1 y Tapia Guillen Diana Paola con C.I. 220046152-9, hacen constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: **"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS CAVERNAS TEMPLO CEREMONIAL DE LA COMUNIDAD DE MONDAYACU, CANTÓN ARCHIDONA, PROVINCIA DE NAPO, ECUADOR"**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Msc. Naranjo Delgado Patricio Fabián.

En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 23 días del mes de febrero del 2021.

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación de investigación y desarrollo aprueba el Trabajo de Integración Curricular titulado: **"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS CAVERNAS TEMPLO CEREMONIAL DE LA COMUNIDAD DE MONDAYACU, CANTÓN ARCHIDONA, PROVINCIA DE NAPO, ECUADOR"**.



Dr/Msc Jessy Paulina Guerrero Rubio

Presidente del tribunal



Dr/Msc Edgar Rubén Chicaiza Reisancho

Miembro del tribunal



Dr/Msc Jesús Antonio Bonilla De Gracia

Miembro del tribunal

Certificado No. 84-SAU-UEA-2021

Puyo, 23 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a los estudiantes: Tapia Guillen Diana Paola con C.I. 220046152-9 y Quilumba Tutin Yeremi Bladimir con C.I. 150093774-1, con el Tema: **"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS "CAVERNAS TEMPLO CEREMONIAL DE LA COMUNIDAD DE MONDAYACU, CANTÓN ARCHIDONA, PROVINCIA DENAPO, ECUADOR.",** de la carrera, Ingeniería Ambiental. Director de la investigación Ing. NARANJO DELGADO PATRICIO FABIAN, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 23 de febrero de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.
Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Quilumba Tutin Yeremi Bladimir con C.I. 150093774-1 y Tapia Guillen Diana Paola con C.I. 22004615-9, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular, es de nuestra autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular.

Quilumba Tutin Yeremi Bladimir	Tapia Guillen Diana Paola
No. Cedula: 150093774-1	No. Cedula: 22004652-9

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, al pilar fundamental en mi vida que es mi madre y demostrarme tanto cariño y apoyo incondicional en cada una de mis decisiones. A mi padre que a pesar de la distancia siempre cuento con él para brindarme sus consejos y sermonearme si lo amerita. A mis amigos que me apoyaron a diario cuanto uno llego a pensar que tiraría la toalla, también dedico este trabajo a todos aquellos que en alguna ocasión llegaron a creer que no lograría alcanzar mis metas.

Yeremi Quilumba

A mi madre, que con su esfuerzo hizo posible cumplir esta meta profesional, con su incondicionalidad, amor, comprensión, sus consejos y sabiduría me guiaron siempre y mis logros han sido gracias a ella, sus valores y enseñanzas a lo largo de mi vida me han servido para ser quien soy el día de hoy, ella es mi todo y por ella seguiré luchando por cumplir mis sueños.

A mis familiares y amig@s que han sido parte de este logro y que me han brindado su apoyo, su compañía y su amistad.

Paola Tapia

AGRADECIMIENTO

Hay varias personas a las cuales quisiera agradecer hoy que he llegado a alcanzar esta meta, pero merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación lograron apoyarme en todo el trascurso de mi carrera universitaria
Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.
Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Agradezco a los docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, por haber compartido sus conocimientos y fomentar a mi crecimiento profesional, y un agradecimiento especial para esa persona especial que a pesar de las diferencias supo apoyarme y me acompaño durante casi toda mi carrera universitaria y estuvo ahí cuando más la necesitaba.

Yeremi Quilumba

Agradecer a Dios por darme la oportunidad de poder vivir esta experiencia, a mi madre que es la razón de mi vida y mi alegría, a la Universidad Estatal Amazónica un agradecimiento desde el fondo de mi corazón por haberme permitido forjar mis sueños en este establecimiento y formarme académicamente, a los Docentes que con sus saberes han forjado mi conocimiento.
A todos mis amig@s, a mis compañer@s de clase que han estado presentes, que me han brindado su tiempo y su apoyo con los cuales he compartido mi carrera universitaria e hicieron más fácil sobrellevar las dificultades a lo largo de la carrera, GRACIAS.

Paola Tapia

RESUMEN

El turismo los últimos años ha diversificado su campo de acción, principalmente en áreas naturales tales como: ríos, cascadas, lagos y cavernas: lo que genera la necesidad de que las autoridades competentes, vinculadas con turismo y conservación del medio ambiente, generen una política pública que contribuya a la regulación de este tipo de actividades, minimizando el impacto al entorno natural y sus recursos por su uso indiscriminado.

En este contexto surge el presente trabajo de titulación dentro del Centro Turístico Cavernas "Templo Ceremonial" perteneciente a la comunidad Mondayacu, ubicada en la provincia de Napo cantón Archidona parroquia Cotundo en la amazonia ecuatoriana, que tiene como principal objetivo realizar un estudio de impacto ambiental, caracterizando los impactos provocados por la actividad turística mediante la aplicación de la matriz de Leopold y el método CRI, metodología que permite obtener resultados cualitativos y cuantitativos.

Sobre la base de los resultados obtenidos observa que la principal actividad que genera impactos son las visitas guiadas al interior de la caverna que representa el 28% de los impactos que afectan a nivel espeleológico y respectivamente la fauna se ve afectada con un porcentaje del 14%, el impacto a las aguas subterráneas del 20% y procesos los geológicos con un 19% de impacto, al igual que la flora (plantas medicinales) que se encuentran en los alrededores, todo esto se resaltó mediante las matrices y gráficos porcentuales, por lo cual, se plantearon estrategias que pueden llegar a mitigar y controlar dichos impactos sin afectar el funcionamiento del centro turístico permitiendo a sus propietarios y trabajadores continuar ofertando sus servicios.

Palabras clave: Actividades turísticas, cavernas, Impactos ambientales, Napo, estrategias.

ABSTRACT

Tourism in recent years has diversified its field of action, mainly in natural areas such as: rivers, waterfalls, lakes and caverns: which generates the need for the competent authorities, linked to tourism and environmental conservation, to generate a policy that contributes to the regulation of this type of activity, minimizing the impact on the natural environment and its resources due to their indiscriminate use.

In this context, the present degree work arises within the "Ceremonial Temple" Caverns Tourist Center belonging to the Mondayacu community, located in the province of Napo, Archidona canton, Cotundo parish in the Ecuadorian Amazon, whose main objective is to carry out an environmental impact study, characterizing the impacts caused by tourist activity through the application of the Leopold matrix and the CRI method, a methodology that allows obtaining qualitative and quantitative results.

Based on the results obtained, it is observed that the main activity that generates impacts are the guided visits to the interior of the cavern, which represents 28% of the impacts that affect speleology and, respectively, the fauna is affected with a percentage of 14%. , the impact on groundwater of 20% and geological processes with a 19% impact, as well as the flora (medicinal plants) found in the surroundings, all this was highlighted by means of matrices and percentage graphs, so Which, strategies were proposed that can mitigate and control these impacts without affecting the operation of the tourist center, allowing its owners and workers to continue offering their services.

Keywords: Tourist Activities, Caverns, Environmental Impact, Napo, strategies.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE AUTORIA DE CESIÓN DE DERECHOS ii

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN ¡Error! Marcador no definido.

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIENDO EN EL SISTEMA ANTI PLAGIO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

RESUMEN viii

ABSTRACT ix

TABLA DE CONTENIDO x

ÍNDICE DE TABLAS xiii

ÍNDICE DE FIGURAS xiv

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN 1

1.1. Planteamiento del Problema 1

1.2. Objetivos 3

1.2.1. Objetivo general 3

1.2.2. Objetivos específicos 3

1.3. Justificación 3

CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5

2.1. Impacto ambiental 5

2.2. Centro turístico 5

2.3. Turismo comunitario 5

2.4. Recursos Naturales 5

2.5. Recursos biofísicos 6

2.6. Recursos Escénicos 6

2.7. Espeleología 6

2.8. Cueva 6

2.9. Caverna 6

2.10. Fenómeno Karst 7

2.11. Espeleotema 7

2.12. Estalactitas 7

2.13. Estalagmitas 7
2.14. Columnas 8
2.15. Ceremonias 8
2.16. La Nacionalidad Kichwa de la Amazonía 8
2.17. Matriz de Leopold 8
2.18. Matriz CRI 8
CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 9
3.1. Localización del área de estudio 9
3.2. Aspectos físicos 12
3.2.1. Clima 12
3.2.2. Precipitación 12
3.2.3. Hidrología 12
3.2.6. Geología 15
3.2.7. Formación Napo (KN) 15
3.2.8. Formación Tena (K-PCT) 15
3.2.9. Formación Mera (PM) 15
3.2.10. Formación Volcánica Misahuallí (J-KH) 16
3.2.11. Geomorfología 16
3.3 Aspectos biológicos 16
3.3.1. Flora 16
3.3.2. Fauna 16
3.4. Aspectos socioeconómicos 19
3.4. 1. Población y género 19
3.4.2. Población parroquial 20
3.4.3. Nacionalidades y pueblos 22
3.4.4. Educación y escolaridad 22
3.4.5. Económico 23
3.4.6. Turismo 23
3.5 Tipo de investigación 23
3.6 Métodos de investigación 24
3.6.1. Entrevistas 24
3.6.2. Visitas de campo 25
3.6.3 Aplicación de análisis matriciales mediante matriz de Leopold y el método (CRI) 26
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS 30

4.1. Resultados 30
4.1.1. Uso turístico 30
4.1.2 Uso educativo 30
4.1.3 Uso estratégico 30
4.2 Análisis de resultados 45
4.3. Propuesta de estrategias de mitigación 49
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 52
5.1. Conclusiones 52
5.2. Recomendaciones 52
6. REFERENCIAS 54
7. ANEXOS 57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3. Especies de fauna de las Cavernas de la Provincia de Napo 17
Tabla 2-3. Datos del Censo de la población y vivienda en el año 2010, población por parroquias en el Cantón Archidona 20
Tabla 3-3. Criterio de valoración de impactos ambientales..... 27
Tabla 4-3. Fórmulas de magnitud, importancia y severidad..... 28
Tabla 5-3. Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto..... 28
Tabla 6-3. Escala de valoración de la severidad del impacto 29
Tabla 7-3. Matriz modelo para la Identificación de Impactos Ambientales..... 29
Tabla 8-4. Tabla de Identificación de impactos ambientales..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9-4. Calidad de aire ambiente (Importancia - Magnitud - Severidad)..... 32
Tabla 10-4. Ruido ambiente (Importancia - Magnitud - Severidad)..... 33
Tabla 11-4. Calidad de agua subterránea (Importancia - Magnitud - Severidad)..... 34
Tabla 12-4. Uso de agua (Importancia - Magnitud - Severidad) 35
Tabla 13-4. Uso de suelo (Importancia - Magnitud - Severidad) 36
Tabla 14-4. Procesos geológicos (Importancia - Magnitud – Severidad)..... 37
Tabla 15-4. Fauna (Importancia - Magnitud - Severidad) 38
Tabla 16-4. Flora (Importancia - Magnitud - Severidad) 39
Tabla 17-4. Aspecto paisajístico (Importancia - Magnitud - Severidad)..... 40
Tabla 18-4. Empleo (Importancia - Magnitud - Severidad) 41
Tabla 19-4. Valoración de impactos 42
Tabla 20. Valoración de impactos (sumatoria) 43
Tabla 21-4. Clasificación (sumatoria de la valoración de impactos)..... 43
Tabla 22-4. Propuestas de estrategias de mitigación 50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3. Mapa de ubicación de las Cavernas Templo Ceremonial 10
Figura 2-3. Croquis de las Cavernas Templo Ceremonial..... 11
Figura 3-3. Mapa de red hidrológica del Cantón Archidona 14
Figura *4-3.* Fauna de las Cavernas de la Provincia de Napo 18
Figura *5-3.* Población por año 19
Figura 6-3. Mapa de las Parroquias del Cantón Archidona..... 21
Figura 7-4. Porcentaje del total de impactos..... 45
Figura 8-4. Porcentaje de las actividades de la caverna (Impacto positivo)..... 46
Figura 9-4. Porcentaje de las actividades de la caverna (Impacto negativo)..... 47
Figura 10-4. Actividades del turismo (Impacto negativo)..... 48
Figura 11-4. Elemento Ambiental más impactado 49

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Toda actividad antrópica es capaz de generar un impacto al ambiente, al no tener el conocimiento y el debido cuidado en el manejo de los recursos naturales podría ocasionar una perturbación en el ecosistema, alterando el hábitat de las especies que viven en sus alrededores (Castillo, 2015).

En el Ecuador son pocos los estudios que se han llevado a cabo para tener una idea de la afectación que genera la actividad de turismo al medio ambiente, tanto desde el punto de vista de la demanda que llega a un lugar como de las acciones que se realizan para adecuar un sitio natural y presentarlo como un producto turístico. Según un estudio realizado por investigadores ecuatorianos sobre la propuesta innovadora del "Turismo consciente", y las iniciativas orientadas hacia la promoción del turismo sostenible, los autores definen el turismo consciente, como una opción de turismo que se asocia al postfordismo y se diferencia del turismo de concurrencias de sol y playa compartiendo la filosofía del turismo alternativo, turismo accesible, sostenible y social, con un concepto que abarca un compromiso social, la sostenibilidad, el medio ambiente y lo ético (Castillo, 2015).

La actividad turística se ha convertido en una fuente común de ingresos para distintas comunidades, tanto en el Ecuador como en el resto del mundo, las tendencias apuntan a que este fenómeno seguirá en aumento a futuro, los visitantes de sitios naturales están dispuestos a viajar a lugares inéditos y ubicados en territorios con menor nivel de contagios de Covid-19, las personas se interesan por conocer atractivos naturales que están relacionados con aspectos ancestrales , culturales de comunidades nativas convivir con sus costumbres y tradiciones además de desarrollar conocimientos sobre estos recursos (Mendoza y Reinoso, 2020).

En la provincia de Napo se puede encontrar diferentes locaciones en las cuales se desarrolla turismo comunitario el mismo que es atendido por diferentes nacionalidades propias de la región las cuales ofertan una apertura a sus lugares ancestrales y permiten a los visitantes ser parte de su vida cotidiana e incluso ser parte de sus ceremonias tradicionales todo esto con su respectivo costo, es recurso económico permite a estas familias subsistir de

manera digna y ayudar al desarrollo turístico de la región, la mayoría de estas locaciones ofertan ciertos servicios como pueden ser; biorutas de aves, ingreso a reservas naturales, deportes extremos, agroturismo, entre otros que se desarrollan en los 13.294,8 kilómetros cuadrados que tiene de territorio la provincia de Napo. (Zurita Benavides & Sánchez Cortez, 2017)

En el caso del Centro Turístico de las Cavernas Templo Ceremonial ubicada en Ecuador provincia de Napo, cantón Archidona, parroquia Cotundo en el km 9 de la vía a Baeza, son los miembros de la comunidad los encargados de manejar este fenómeno geológico conocido como cavernas Templo Ceremonial dándole al visitante la oportunidad de conocer y recorrer este sitio manteniendo un contacto directo y en comunión con el medio. Este conocimiento será analizado mediante el presente trabajo para establecer los niveles de factibilidad ambiental que pude tener esta estrategia ancestral y plantearlo como una alternativa para el manejo sustentable. La empresa de turismo comunitario Cavernas Templo Ceremonial de la parroquia de Cotundo, de servicios turísticos de carácter familiar comunitario que lleva 5 años ofertando sus servicios al mercado turístico teniendo como atractivo principal la caverna conocida como Templo de Ceremonias además de ser reconocida hace un año como un geo sitio del Geoparque Napo , se analizara mediante este estudio la trascendencia que tiene la aplicación de una estrategia con conocimientos tradicionales que manejan los propietarios de este lugar y el nivel de impacto generado por la presencia de visitantes en la caverna (Ver en Anexos, Figura A1) (Sánchez, 2017).

Actualmente por el cambio en la forma de vida del mundo entero producto de la pandemia este centro no cuenta con la afluencia normal de visitantes que comúnmente lo caracteriza, por lo cual los comuneros aprovechan la oportunidad para dejar que la naturaleza se regenere para la llegada de nuevos visitantes y poderles ofrecer actividades con un mayor contacto con la naturaleza y los conocimientos ancestrales. En las cavernas Templo de Ceremonias no se han realizado estudio relacionados a esta temática por lo que se tiene la aceptación de los propietarios para poder avanzar con el estudio ya que es también una forma de promocionar y dar a conocer su emprendimiento (Gola, Ulloa y Bau, 2017).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Identificar el impacto de las actividades turísticas en el centro "Cavernas Templo Ceremonial" de la Parroquia Cotundo, mediante la utilización de la matriz de Leopold y método CRI.

1.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los aspectos biofísicos y las actividades de las "Cavernas Templo Ceremonial".
- Identificar las principales actividades que generan afectación negativa en las "Cavernas Templo Ceremonial".
- Proponer estrategias de mitigación según los impactos negativos identificados producto de la actividad turística.

1.3. Justificación

La actividad turística gira en torno de los recursos naturales y culturales que posee un territorio determinado, es decir son su materia prima las acciones que se desarrollen en el contexto de la actividad pueden ser generadoras de impactos los mismos que pueden ser negativos o positivos de acuerdo a las estrategias que se usen para el manejo de los recursos.

Por lo tanto, el desarrollo de este tipo de investigaciones que involucran estudiar los conocimientos tradicionales, la aplicación de estrategias para conservar de forma natural los recursos y establecer estos métodos como alternativas que pueden ser replicadas en otros sitios permitirá mejorar la situación de manejo de los recursos y generará una línea base para futuras investigaciones.

La trascendencia social de las investigaciones relacionadas a los aspectos ambientales y ancestrales del manejo de recursos permite que la comunidad local sea reconocida por sus acciones en bien del entorno, además les permite ser un referente en el manejo de los recursos de una forma tradicional aspectos que son importantes si tomamos en cuenta que las comunidades locales no cuentan con otros recursos para su subsistencia. Los resultados de esta investigación facilitarán el accionar de futuras propuestas entorno a un atractivo natural

y permitirán potenciar la actividad turística en el centro turístico Cavernas Templo Ceremonial y las comunidades aledañas.

El manejo sustentable de los recursos en nuestra región siempre ha sido un dilema tomando en cuenta que por un lado está la imperante necesidad de generar recursos para mejorar las condiciones de vida de nuestras comunidades que tiene mantienen necesidades imprescindibles y por otro lado está la fragilidad de los recursos de nuestra región que por su naturaleza están propensos a los impactos que genera la acción humana; este dilema permanentemente a causado situaciones adversas que han deteriorado a los recursos naturales y de la misma manera no ha llegado a satisfacer las necesidades de las comunidades locales por lo que mantener un equilibrio siempre será parte de investigación y trabajo de estudio para la academia. Esté trabajo busca visualizar una estrategia de manejo tradicional de los recursos como una alternativa para que se dé una comunión entre el ser humano y la naturaleza.

Dentro de la provincia de Napo se encuentran gran variedad de comunidades que han optado por ofertar su cultura acompañado de zonas de interés turístico como una forma de sustento para sus familias, desarrollando lo que se conoce como turismo comunitario en la actualidad muchos de estos centro no llevan una forma de manejo adecuada para la preservación de los mismos, el presente trabajo tiene como base analizar el nivel de alteración que puede llegar a ocasionarse en un área determinada por la actividad turística para posteriormente generar alternativas para reducir las mismas, con esto se pretende crear una base para un método de manejo que permita que otras comunidades puedan ofertar sus atractivos sin afectar de manera negativa al medio ambiente, resaltando la interculturalidad de la zona como atractivo para llamar la atención de nuevos visitantes que gusten de un acercamiento más cercano a las nacionalidades y culturas del país.

CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Impacto ambiental

Es el cambio que originan las actividades antropogénicas en el medio ambiente lo cual puede ser positivo o negativo. Para realizar una medición de impacto ambiental se debe tener presente que existen variables naturales, épocas del año o disturbios cíclicos (terremotos, ciclones, incendios, etc.), que pueden alteran el diagnóstico del impacto ambiental. Este concepto encierra todos los componentes ambientales, cada uno de estos factores definirán el cambio en la calidad del ambiente (Garmendia *et al.* 2005).

2.2. Centro turístico

Es toda conglomeración urbana que presta servicios turísticos y cuenta con atractivos llamativos para la atención de los turistas. Estos centros están destinados para proveer de diversión y relajación con una concentración de visitantes habitualmente en vacaciones. Los factores que caracterizan a estos lugares varían según el tipo actividad, algunos solo son de visita y observación mientras que otros cuentan con alojamiento y sistemas de transporte interno entre otros (Palacios, 2016).

2.3. Turismo comunitario

El turismo comunitario nace como una opción monetaria de las comunidades desde un aspecto intercultural, grupos rurales que buscan mejorar la calidad de vida y manejar un balance entre los bienes locales y el patrimonio cultural. De esta forma se reduce la migración a las ciudades, fortalece los ingresos económicos, convirtiéndose en un campo estratégico de mejoras sociales, económicas y culturales que en la actualidad son de gran acogida por turistas (Ballesteros y Carrión, 2007).

2.4. Recursos Naturales

Se indican a los bienes y servicios que provee el ambiente, sin modificación por parte de los seres humanos, dando un valor para las colectividades humanas por favorecer a su bienestar y desarrollo suministrando con materias primas, proporcionando alimentos al igual que servicios ecológicos que satisfacen las necesidades de la humanidad (Origgi, 1983).

2.5. Recursos biofísicos

Son elementos y mecanismos naturales que aportan beneficio a los seres vivos para desarrollarse. Es la consecuencia de la interacción de componentes y procesos entre ellos: factores climáticos, corrientes de agua, formaciones geológicas, relieves, el suelo, flora y fauna, cultivos, la temperatura, la población y las amenazas naturales (Origgi, 1983).

2.6. Recursos Escénicos

Los recursos panorámicos o escénicos son espacios que se designan para la recreación y celebración de un evento, promoviendo el turismo y utilizando su belleza y sus características llamativas para practicar algún tipo de fiesta o ceremonia (Radl, 2000).

2.7. Espeleología

Es la ciencia que estudia las cuevas y cavernas, sus formaciones geológicas desde su origen y la fisiología del sustrato al igual que su flora y fauna existente, así mismo las características dentro y fuera de las cavidades que interactúan con el medio biótico y abiótico y que al paso del tiempo cambia su composición dentro de las cavidades. Su aspecto más importante es la Geología (Miret, 2017).

2.8. Cueva

Se define cueva a cualquier hueco natural en el subsuelo, puede ser de fácil acceso o no, y es irrelevante el tamaño de las mismas, disposición, origen o litología que caracterice a estas oquedades. Este concepto puede resultar confuso si no se especifica el tamaño de la cueva, es muy fácil deducir que cualquier hueco por pequeño que sea puede ser considerado como tal. Por lo tanto se precisa decir que una cueva es en donde pueda ingresar una persona. Sin embargo se puede flexibilizar esta definición pues existen las protocuevas en donde en el futuro se podrían explorar utilizando instrumentos tecnológicos avanzados (Valsero, Igúzquiza, y Arcilla 2020).

2.9. Caverna

Este término es utilizado solo para cuevas de grandes corredores y galerías, son muy vastas y habitualmente unidas por túneles, permitiendo el ingreso no solo de una persona sino varias al mismo tiempo donde se puede admirar las distintas formas construidas por las

precipitaciones de minerales carbonaticos sobre la piedra caliza que causan curiosidad en los turistas (Sánchez *et al.* 2017).

2.10. Fenómeno Karst

Es producto de un conjunto de fenómenos naturales que están relacionados con aguas levemente acidas y disolución de rocas carbonáticas que tardan en desarrollarse y van formando cavidades, dichas formas, aspectos y dimensiones son múltiples y varían con el paso del tiempo, dependiendo de la fuerza de la acción de las aguas subterráneas, propiedades y tipos de rocas, las fisuras en la roca, factores climáticos y la aumento o disminución de ácidos orgánicos presentes en las corrientes de agua (Valsero *et al.* 2020).

2.11. Espeleotema

Son sedimentos minerales como la calcita que se depositan en las cavidades y se los conoce como compuestos de cuevas, que son el resultado de la precipitación proveniente de la disolución de la roca caliza que cae lentamente en el interior lo cual permite su proceso de formación. El tamaño de cada espeleotema varía de acuerdo al tiempo e intensidad de precipitación y de esta manera llegan a formar estalactitas y estalactitas entre otros (Jiménez y Coronel, 2017)**.**

2.12. Estalactitas

Espeleotemas que se forman desde la cubierta de las cavidades y baja de manera descendente y por gravedad dando una forma de tubos. Estas formaciones calcáreas que se construyen a partir de la evaporación de minerales y carbonatos, con el pasar del tiempo se endurecen y cuelgan desde el techo de las cuevas naturales (Sánchez, 2017).

2.13. Estalagmitas

Formaciones rocosas que cambian y crecen de manera ascendente desde el suelo de una oquedad. En las cuevas de origen kárstico su incremento se debe a la evaporación del agua que contiene una variedad de minerales carbonatos, estos componentes se acumulan por el goteo progresivo de las estalactitas, si llegan a coincidir con el pasar de los años se unirán formando columnas de distintos grosores y volúmenes (Valls, 2019).

2.14. Columnas

Es la unión de las estalactitas que se forman desde la parte superior de las cavidades hacia abajo y las estalagmitas que por precipitación química crecen desde el suelo y se encuentran través de un tiempo suficiente para formar columnas de diferentes tamaños y formas (Valls, 2019).

2.15. Ceremonias

Son acciones o hechos que se realizan de manera tradicional o por costumbre con el fin de dar culto a entes divinos. Acción o gestión exterior sistematizada por ley o por hábito. Práctica o tradición que enlazan algún ideal de agasajo y celebración (Sánchez Cortez, 2017).

2.16. La Nacionalidad Kichwa de la Amazonía

Se localiza en las provincias de Sucumbios, Orellana, Napo y Pastaza y se dividen en dos subcategorías: Los Napu Kichwas y los Canelos Kichwas, formando una población numerosa de las seis nacionalidades de la Amazonía Ecuatoriana existentes. Su lengua es el kichwa y se ha extendido a lo largo de los pueblos indígenas amazónicos del mismo modo que se ha practica entre los países colindantes del Ecuador (Mendoza, 2012).

2.17. Matriz de Leopold

Se establece a partir de la Evaluación de Impacto Ambiental basados en constituir una relación de causa-efecto en función de las características de la investigación y se fundamenta en tablas de doble entrada que relacionan factores ambientales y estas entradas por filas que ocupan otro vínculo de procedencias de impacto (Pardo y Buendía, 2002).

2.18. Matriz CRI

Define Criterios Relevantes Integrados y se fundamenta en un análisis multicriterio, que permite analizar las acciones y describir el efecto de los impactos en el lugar de estudio para realizar una evaluación cuantitativa con la asignación de valores a los efectos adversos relevantes de acuerdo a los criterios de intensidad, extensión, reversibilidad, riesgo y duración (Gola *et al.* 2017).

CAPITULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización del área de estudio

Cavernas Templo Ceremonial se sitúa en la en la comunidad Mondayacu perteneciente a la parroquia de Cotundo, cantón Archidona de provincia de Napo tomando la vía Tena-Quito km 9, a 15 minutos de Archidona y media hora de la ciudad de Tena. Desde el desvío que lleva hacia Cotundo, a 3km avanzando por la Troncal Amazónica E45 en dirección Tena-Baeza, lleva hacia la vía de ingreso que se encuentra visible al público por el rótulo de ubicación, en las coordenadas 0.84 ° S, 77.78° W un lugar caracterizado por ofrecer ceremonias ancestrales y visitas guiada a través de las grutas que conforman la caverna, las cuales están inmersas en medio de la naturaleza rodeadas de misticismo y espiritualismo, los comuneros permiten que los visitantes experimenten rituales que se han pasado generacionalmente hasta la actualidad y la posibilidad de hacerlo en un lugar tan ancestral como lo son estas cavernas (Clemente, 2015).

Para conseguir la llegada al sitio por transporte público se puede tomar en cuenta a las cooperativas de transporte interprovincial los cuales transitan desde Tena a Baeza o a su vez la cooperativa de transporte interparroquial Expreso Napo, que llega hasta la parroquia Cotundo y se puede alquilar un vehículo hasta el lugar en donde se encuentra la Caverna o realizar una caminata por el sendero de 10 min aproximadamente (Sánchez, 2017).



Figura 1-3. Mapa de ubicación de las Cavernas Templo Ceremonial
Fuente: Google Earth, (2021).

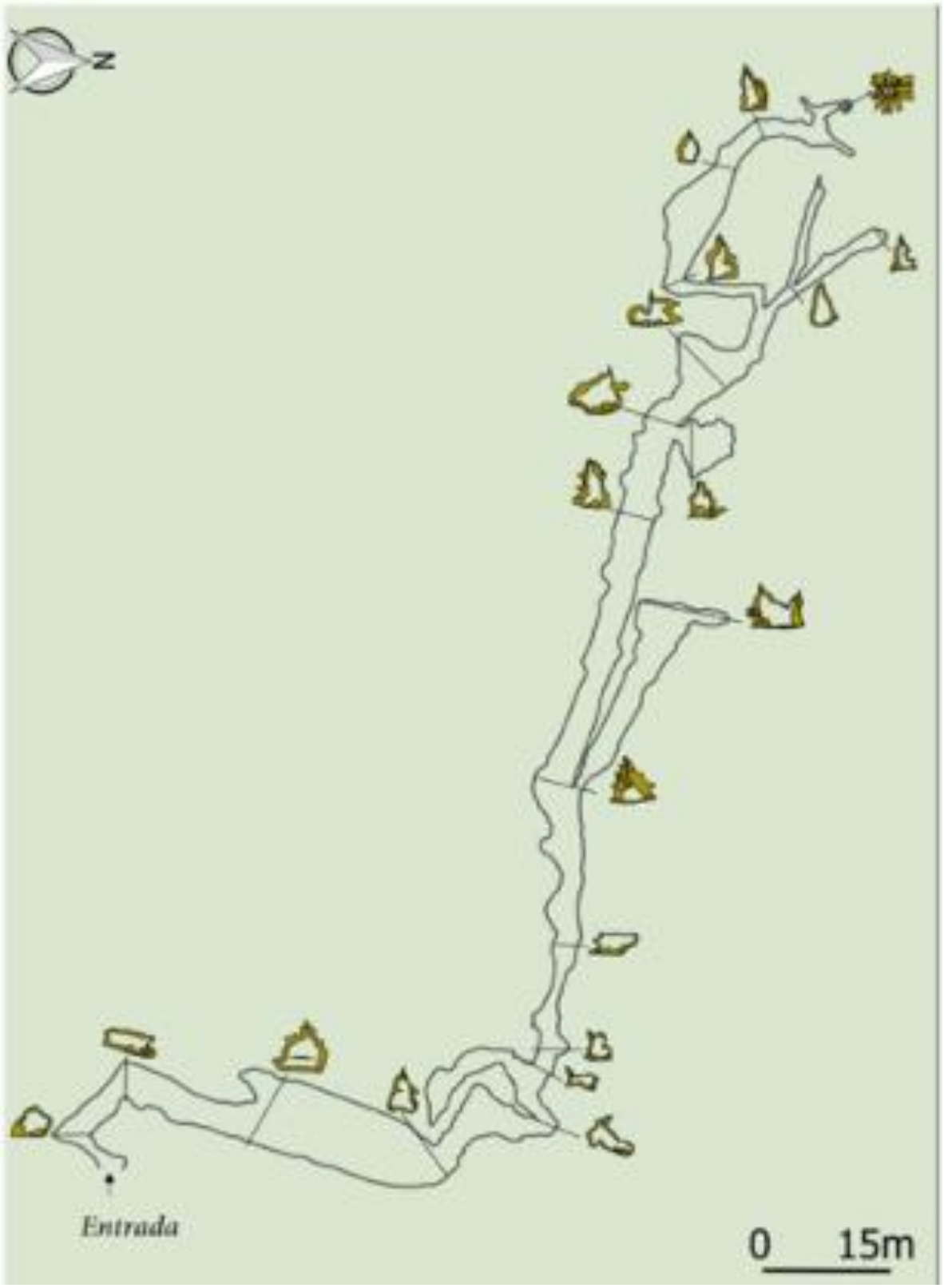

Figura 2-3. Croquis de las Cavernas Templo Ceremonial
Fuente. Centro Turístico Comunitario Chikillu, (2017).

3.2. Aspectos físicos

3.2.1. Clima

Según (Villarroel y Calle, 1985) el clima de la región amazónica se describe como uniforme megatérmico húmedo, que se dirige desde los páramos andinos hasta el bosque muy húmedo tropical, es equivalente con temperaturas medianamente elevadas, próxima a los 25ºC, sus precipitaciones superan los 3,000 mm, la zona amazónica posee una humedad muy evidente superando el 90% y casi siempre el cielo esta nublado lo que representa que el periodo de insolación es bajo. De acuerdo a las características climáticas de la región amazónica se define por ser un bosque es una selva siempre verde.

3.2.2. Precipitación

El Cantón Archidona varía entre los 4,000 y 5,000 mm anuales, su altitud es de 613 msnm mínima y máxima de 4,294 msnm, alcanzando una temperatura promedio de 24ºC y una presión atmosférica de 712 mm, presenta precipitaciones entre 1,500 y 2,000 mm, la temporada de lluvia permanece durante todo el año, por lo tanto en este lugar específicamente a causa de esta secuencia de tiempo lluvioso no existen temporadas o meses secos (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal [GADM Archidona], 2014).

3.2.3. Hidrología

Entre las subcuenca transcendentales del Cantón Archidona están: el Jatúnyaku que alcanza a la cordillera de los Andes, Parque Nacional Cotopaxi y Antisana, la subcuenca Coca al norte a la falda de la Cordillera Sumaco, subcuenca Misahuallí, en la cordillera Guacamayos y la subcuenca Bueno que está situada en la cordillera Napo Galeras siendo estas las que originan y forman los ríos de esta zona. Desde la cordillera de los Andes se origina el río Verdeyaku, de la cordillera Guacamayos surge el río Misahuallí y sus corrienetes llegan a los ríos Mondayaku, Calmitoyaku e Inchillaqui. Desde el volcán Sumaco se origina el río Hollín. Estos ríos no son adecuados para navegar solo se aprovecha para la realización de deportes como Kayak (Clemente, 2015).



Figura 3-3. Mapa de red hidrológica del Cantón Archidona
Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo [GAD Napo], (2021).

3.2.6. Geología

Sobre la base de Baby *et al.* (2015) se conoce que el Cantón Archidona se encuentra sobre 4 formaciones geológicas:

- Formación Napo (KN)
- Formación Tena (K-PCT)
- Formación Mera (PM)
- Formación Volcánica Misahuallí (J-KH)

3.2.7. Formación Napo (KN)

Se caracteriza por la presencia de una exuberante fauna fósil y una elevada concentración de caliza en la parte media y las características de estas rocas se asemejan a otras dos formaciones que se encuentran en el rio Misahuallí y rio Hollín. Tschopp como se citó en Villarroel y Calle, (1985) clasifica en Napo inferior, Napo medio y Napo superior caracterizada por las diversas variedades de fauna fósil y su litología especialmente es calcárea.

3.2.8. Formación Tena (K-PCT)

Jailard como se citó en Tafur, (2019) afirma que esta formación presenta areniscas calcáreas, las rocas en esta formación se agrupan en conglomerados de grano grueso con coloración gris verdoso, en la estructura superior existe arcilla de color pardo rojizo y en la estructura inferior la coloración es purpura verdoso. Además muestra una estratificación cruzada y sus estructuras están constituidas Tena inferior y superior.

3.2.9. Formación Mera (PM)

La coloración predominante de esta formación varía de un tono gris a gris claro, la textura es rugosa con un drenaje persistente de patrón detrítico de alta densidad. La característica principal es que este tipo de rocas son de alta resistencia a la erosión (Villarroel y Calle, 1985).

3.2.10. Formación Volcánica Misahuallí (J-KH)

Su constitución de origen volcánico macizo de composiciones gruesas que constituyen el arco magmático que transita desde el norte de Perú, cursando por Ecuador llegando que llega hasta Colombia (Romeuf *et al.* 1995).

3.2.11. Geomorfología

Su superficie se aproxima a los 3,062 km2, el Cantón Archidona muestra diversificaciones en los condiciones altitudinales con un nivel mínimo de 500m y el valor máximo llega a 4,600 m. Los panoramas que predominan son de modelado subkárstico que son el resultado de la erosión por disolución ocasionada por el agua en las rocas solubles, su paisaje está potentemente caracterizado por la representación de sedimentaciones calcáreas que muestran sedimentos de tipo arenosos, arcillosos y concreta al sector por su semblante subkárstico, Estas regiones presentan una red de ríos subterráneos en las periferias de Archidona (Winckell, 1997).

3.3 Aspectos biológicos

3.3.1. Flora

El cantón Archidona posee ecosistemas transcendentales como: bosque húmedo tropical, hasta el bosque pluvial montano y de páramo, la variedad de ecosistemas muestra sus géneros pertenecientes de flora y fauna endémicas. En el interior de las Cavernas Templo Ceremonial no existe ninguna especie de flora, comúnmente existen dentro de estos ecosistemas oscuros y húmedos pequeñas plantas de palmas de la zona (Bravo, 2015).

3.3.2. Fauna

Cada especie de fauna se ha ido adaptando a su entorno, a las condiciones internas dentro de las cavidades, la falta de luz, corrientes de agua y concentración de CO2. Están divididos en tres grupos, cada uno se caracteriza por la interacción que tenga con el medio exterior: los trogloxenos, visitan la cavidad solo para alimentarse, los trogófilos, frecuentan el exterior

en busca de alimentos y reproducción y por último los trogobites, estos viven y se desenvuelven totalmente dentro de la cavidad (Sánchez, 2017).

Especies de fauna que se encontraron visualizar en la caverna. Ver en Anexos, Figura A4 y A5.

Las especies de fauna que se encuentran en las cavernas localizadas en la provincia de Napo y perteneciente al Cantón Archidona, se encontraron detalladas en la Guía Espeleológica de la Provincia de Napo.

A continuación se detalla la información de cada especie:

Tabla 1-3. *Especies de fauna de las Cavernas de la Provincia de Napo*

Identificación de Especie *sp*	**Nombre científico**	**Familia**
a	*Amblypygi*	Phyrinidae
b	*Araneae*	Dipluridae
c	*Decapoda*	Pseudothelphusidae
d	*Orthoptera*	Grillidae
e	*Opiliones*	Gonyleptidae
f	*Araneae*	Theraphosidae
g	*Decapoda*	Palaemonidae
h	*Chiroptera*	Phyllostomidae
i	*Chiroptera*	Phyllostomidae
j	Polydesmida	Onicodesmidae
k	Entomobryomorpha	Oncopoduridae
l	*Diplura*	Campodeidae
m	*Ephemeroptera*	Ephemeridae
n	*Coleoptera*	Carabidae
o	*Siluriforme*	Trichomycteridae

Fuente. Sánchez Cortez, *et al.* (2017).

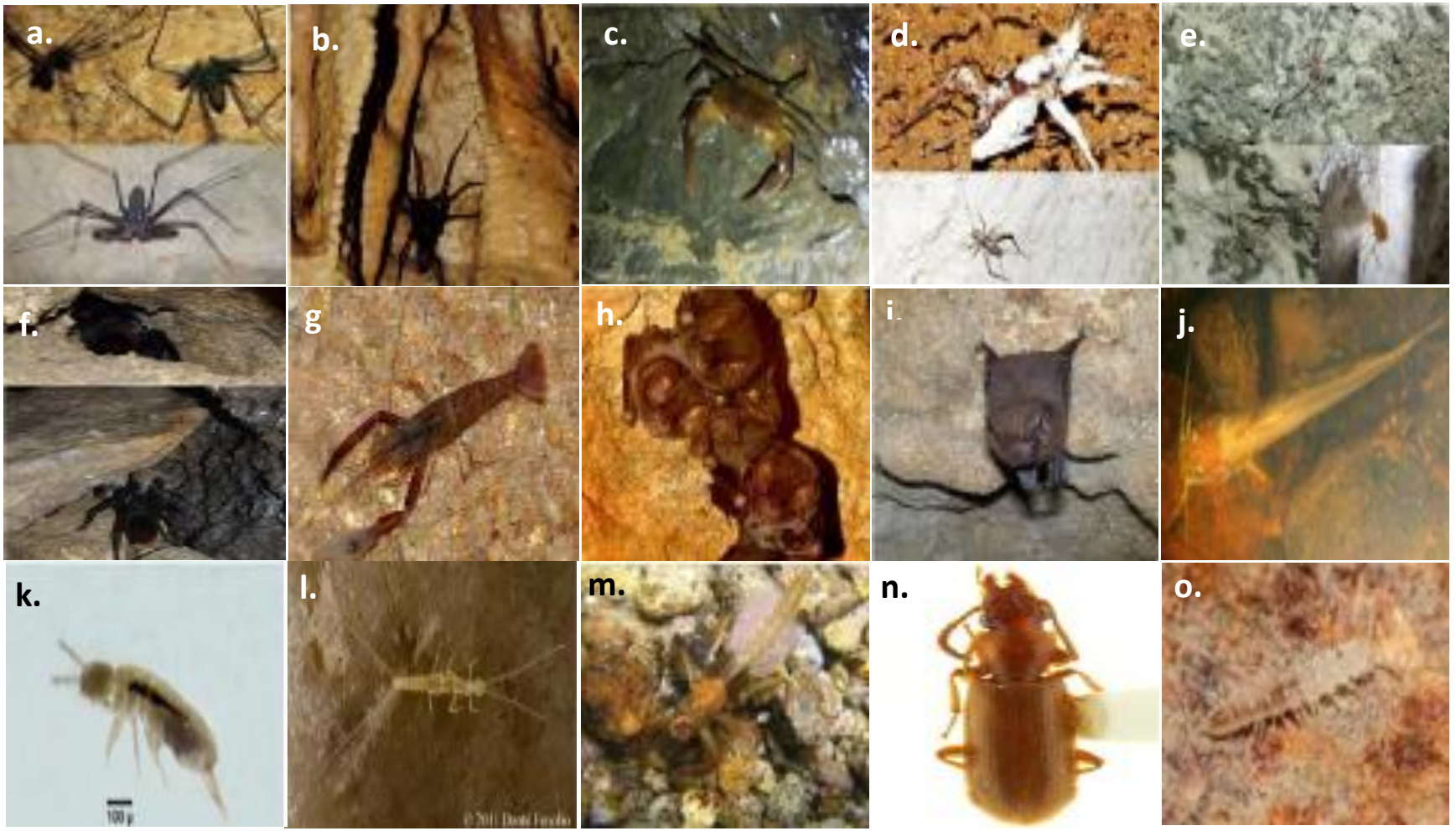

Figura *4-3.* Fauna de las Cavernas de la Provincia de Napo
Fuente. Sánchez Cortez, *et al*. (2017).

3.4. Aspectos socioeconómicos

3.4. 1. Población y género

De acuerdo a los datos adquiridos del censo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador [INEC], (2010) en el cantón Archidona existen 24,696 de habitantes aproximadamente, de esta manera el 49 % que equivalen a 12,633 habitantes son mujeres y el 50.13% que son 12,336 habitantes son hombres. La distribución de los pobladores en el sector urbano es del 48.81% y en el sector rural es del 53.19% del total de la población siendo la concentración más alta de habitantes en el área rural. Los censos realizados en los años 1990, 2001 y 2010 evidencian que hubo una reducción de habitantes en el año 2001 comparando con los datos del censo en 1990, mientras que para el censo del 2010 se incrementa la cantidad de 6,418 personas en comparación con años anteriores.



Figura *5-3.* Población por Año
Fuente. Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC], (2010).

Los rangos de edad desde cero y 14 años constituyen un porcentaje de 41.49% y los adultos mayores de 65 años representan un porcentaje de 2.3% del total de la población (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2010).

3.4.2. Población parroquial

La división administrativa de las parroquias del cantón Archidona están distribuidas en tres parroquias rurales y una capital cantonal que corresponde a Archidona y sus valores se detallan a continuación:

Tabla 2-3. *Datos del Censo de la población y vivienda en el año 2010, población por parroquias en el Cantón Archidona*

Parroquias	**Población total (Miles de Habitantes)**	**Porcentaje**
San Pablo	4,904	19.64%
Archidona	11,689	46.81%
Cotundo	5,887	23.58%
Hatun Sumaco	2,489	9.98%
Total	**24,969**	**100%**

Fuente. Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC], (2010).



Figura 6-3. Mapa de las Parroquias del Cantón Archidona
Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo [GAD Napo], (2021).

3.4.3. Nacionalidades y pueblos

En el aspecto cultural el 80.33% (20,058) corresponde a la población que se auto identifica como Indígena de la etnia kichwa, el 17.20% (4,294) se consideran como mestizo, el 1.41/ % se identifican como blancos, el 0,44% (111) como afroecuatoriana, el 0.28% (69) pertenecen al grupo de montubio, el 0.2% (51) es la población que corresponde a mulatos, el 0.11% (28) se identifica como otros grupos culturales y el 0.03% es correspondiente a los habitantes que se identifican como negros. La población que forma parte del área urbana en el cantón Archidona está conformada por una cantidad elevada de personas mestizas e comparación con la población de la nacionalidad kichwa que habita en esta zona, mientras que en el área rural el 90% de la población es indígena y el resto es mestiza (INEC, 2010).

El idioma que predomina es el kichwa y el 68.12% de la población lo practica, el 38,69% de los habitantes hablan castellano. Las lenguas más comunes utilizadas son Awa, Achuar, Cofan, Siona, Secoya, Shuar, Worani, Zapara, estas son originarias de la Amazonía; y son habladas por migrantes de diferentes territorios y se estima que solo lo practican entre una a 12 personas por lo tanto estas lenguas están a punto de desaparecer según los datos del INEC 2010 (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal [GADM Archidona], 2014).

3.4.4. Educación y escolaridad

De acuerdo al nivel de escolaridad de los pobladores del cantón Archidona las tasas de asistencia neta en educación básica es de 94.39%, este valor es más alto con respecto a los demás niveles de educación teniendo en cuenta que la más baja es la educación superior con un 11.86% que se encuentra localizada en la zona urbana, y el restante está en la zona rural, mientras que la tasa de asistencia en nivel de educación bachillerato es de 54.84%. Los procesos de alfabetización durante el año 2010 beneficiaron a 642 personas de distintos grupos rurales del cantón, estos datos se suman a el 88.81% de los habitantes que están dentro de las personas que pueden leer y escribir y el 11.19% restante aún no han recibido a algún sistema educativo (INEC, 2010).

3.4.5. Económico

La población económicamente activa es de 8,939 habitantes que corresponden al 35% de la población total. La intervención de la mujer destaca dentro del ámbito económico que representa en 41% (3,642) y el 59% (5,297) concierne a los hombres. Las principales actividades económicas que se caracterizan en el cantón que se relaciona con el sector primario son: agricultura, silvicultura, ganadería y pesca la cual es desarrollada en el sector rural más que en el urbano. Las acciones relacionadas con el comercio al por mayor y menor así mismo las actividades manufactureras se desenvuelven en el sector urbano (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal [GADM Archidona], 2014).

3.4.6. Turismo

Una de las actividades económicas que se han desarrollado en el cantón, es el tema turístico, con sus deficientes manejos, sin embargo, ha presentado un crecimiento en los últimos años, cada año existe un gran flujo de visitantes tanto nacionales como extranjeros; en cortos periodos de tiempo presenta un gran número de turistas influenciado por renovado acceso vial, lo cual permite llegar en pocas horas a la zona.

Las Cavernas Templo Ceremonial constituyen uno de los lugares turísticos más visitados por turistas locales y extranjeros, su facilidad en el acceso al sitio y los servicios que presta el lugar es lo que caracteriza a este atractivo natural.

3.5 Tipo de investigación

El método de estudio a utilizar es de tipo Descriptivo longitudinal tomando en cuenta el estado del centro turístico sin afluencia de visitantes, durante la estancia de los mismos y el periodo de acondicionamiento para nuevas visitas.

El proceso metodológico del presente trabajo para analizar la forma de manejo y la forma en la cual el turismo afecta al ecosistema de la zona tiene como aproximación la identificación de usos y actividades que se llevan a cabo en el interior de la caverna, revisión bibliográfica, entrevistas, visitas de campo para la observación in situ, trabajo de oficina para la caracterización de la matriz de Leopold y el planteamiento de las estrategias de mitigación.

3.6 Métodos de investigación

3.6.1. Entrevistas

Para poder obtener información que permita elaborar las matrices, se trabajó con preguntas abiertas a la propietaria del centro turístico Blanca Grefa y uno de sus hijos que hacen guías para las distintas actividades que se ofertan en el lugar. Durante la conversación con la dueña del lugar nos habló sobre cada uno de los servicios que oferta, durante el día como en la noche; en el día las actividades que se desarrollan son: el senderismo el cual recorre gran parte del territorio del centro y permite observar numerosas plantas medicinales, para posteriormente hacer un recorrido por el interior de las cavernas, durante el día también se puede degustar de platos típicos los cuales se los realiza por pedido como son: caldos de gallina criolla, maitos de tilapia, pollo y vegetarianos. Durante las noches se ve el lado espiritual del sitio y el por qué el nombre de cavernas templo ceremonial, se realizan diferentes rituales como son: limpias, la ceremonia de la ayahuasca y el baño de flores.

Respecto al número de visitantes nos supieron manifestar que antes de la pandemia se recibía entre 50 a 70 al mes, ahora con la presencia de esta pandemia su número se ha reducido a unas 20 a 40 personas cada mes. El precio de ingreso es de 3$ y 1.50$ para niños y tercera edad, para las ceremonias y rituales el valor por persona es de 50$ sea cual sea el ritual que se quiere realizar.

Para el desarrollo de todas las actividades los guías recomiendan estar atentos ya que se puede extraviar tanto en los senderos como en el interior de las grutas de la caverna, para facilitar el ingreso se alquila el equipo necesario para quienes no vienen bien preparados. El uso turístico de estar cavernas se remonta hace aproximadamente 10 años, pero de una forma mucho más rudimentaria sin tener las debidas medidas de seguridad y señalética para el ingreso, durante esos años hasta la actualidad se realizaron una serie de modificaciones al área para facilitar el ingreso de los turistas.

Algunos inconvenientes que se han ocasionado producto de la actividad turística como son: ruptura de espeleotemas al interior de la caverna, desaparición de ciertas especies producto de la presencia de extraños en el are, erosión en los suelos producto de la sobrecarga ocasionada por el exceso de visitantes.

3.6.2. Visitas de campo

Se realizaron cuatro visitas de campo, con la intensión de recaudar la información necesaria para el desarrollo objetivo del trabajo. La primera visita fue con la intensión de verificar la ubicación del centro turístico y socializar con los propietarios la intensión por la cual se ha desarrollado el presente proyecto y obtener el acceso total al área para las futuras visitas que se desarrollarían para el avance de la obtención de información.

Durante la segunda visita se realizó una serie de diálogos, la propietaria y uno de los guías aporto información significativa para el sustento de este trabajo, cabe recalcar que esto fue clave para el levantamiento de información para obtener una idea clara del comportamiento de los turistas, usos y actividades que se desarrollan en la caverna.

La tercera visita fue clave para analizar la interacción de los turistas y el entorno, se efectuó un recorrido con un grupo y se evidencio el comportamiento de los mismos, al observar el comportamiento de los turistas se evidencia el alto nivel de curiosidad que tienen una vez estando en el interior de la caverna y no podían evitar el tocar los espeleotemas e incluso querer llevarse algunos con ellos como recuerdo. Durante el recorrido diurno; al salir del centro hasta acercarse a la entrada de la caverna explica la fauna y flora que se encuentran en área del centro turístico y los usos medicinales de los mismos, el recorrido al interior de la caverna se lleva acabo con la explicación del guía sobre algunos espeleotemas y organismos, también se realiza una breve explicación de los rituales que se desarrollan en el interior de la caverna.

La cuarta visita que se realizó en el horario nocturno con la intensión de evidenciar los rituales tradicionales que se realizan durante toda la noche, se evidencio un cambio notorio en la integridad de la caverna con la intención de mejorar la iluminación interior.

Se logró evidenciar una abundante presencia de organismos dentro como fuera de la caverna; durante la segunda visita se pudo observar una guatusa, serpientes, murciélagos y una gran variedad de insectos. La flora es altamente abundante durante el recorrido y se encuentra gran variedad de plantas medicinales que son usadas en las ceremonias. Las visitas de campo y observaciones in situ fueron parte esencial para el desarrollo del proyecto, y todo esto gracias a la siempre oportuna ayuda de los guías locales que colaboraron en todo momento.

3.6.3 Aplicación de análisis matriciales mediante matriz de Leopold y el método (CRI)

Para el desarrollo de las matrices se consideró las entrevistas realizadas a la Sra Blanca Grefa y las visitas realizadas en campo, tomando en cuenta los objetivos de estudio, desde la observación, información bibliográfica y las entrevistas mediante preguntas abiertas.

La matriz de Leopold permite establecer un sistema de análisis para los diversos impactos y afectaciones en un área determinada, sin obtener un resultado cuantitativo sino más bien un conjunto de juicios de valor, método de causa-efecto, que permite obtener resultados cuantitativos mediante un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (Leopold, Clarke, Hanshaw y Balsley, 1971).

En este método se fijan como número de acciones posibles en el eje horizontal 100, y 88 el número de factores ambientales que se ubican en el eje vertical, con lo que el número de interacciones posibles será de 88 X 100 = 8.800, muchas de estas de poca relevancia, pudiendo construir posteriormente una matriz reducida con las interacciones más relevantes, con lo cual resultará más cómodo operar ya que no suelen pasar de 50 (Leopold *et al.* 1971).

Consiste en combinar la matriz de Leopold con el método de Criterio Relevantes Integrados (CRI), con la finalidad que los resultados salgan con una subjetividad disminuida. El valor de la magnitud se halla al realizar una sumatoria acumulada de las variables intensidad (I), extensión (E) y duración (D) la importancia se encuentra en función del impacto y las características del mismo, igual q en la magnitud se realiza una sumatoria y el resultado de ambos se pondrá a comparación en la escala de severidad de impacto (Tigre, 2017).

El objetivo de la utilización de esta matriz es llegar a obtener datos fáciles de comprender y graficar para posteriormente llegar a generar estrategias de mitigación que permitan reducir la afectación negativa que generan las actividades turísticas. Las matrices serán generadas mediante las siguientes calificaciones que se darán según el nivel de afectación que ocasionen las distintas actividades realizadas en el centro.

Tabla 3-3. *Criterio de valoración de impactos ambientales*

Magnitud (M)			
Variable	**Simbología**	**Carácter**	**Valor**
		Alta	3
		Media	2
		Baja	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1

Importancia (I)			
Variable	**Simbología**	**Carácter**	**Valor**
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3
		Poco recuperable	2
		Recuperable	1
Riesgo	G	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1

Recuperado de: "Identificación y evaluación de aspectos ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca", Tigre, L. (2017).

Una vez dados los valores a cada uno de los parámetros, se calcula la magnitud, importancia y severidad, mediante las siguientes formulas, teniendo en cuenta la simbología encontrada en tabla anterior y el peso que se le concede a cada una:

Tabla 4-3. *Fórmulas de magnitud, importancia y severidad*

Fórmula Magnitud
M=(0,40I) + (0,40E) + (0,20D)
Fórmula de la importancia
I= (0,40I) + (0,40E) + (0,20D)
Formula severidad
S= (M)*(I)

Recuperado de: "Identificación y evaluación de aspectos ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca", Tigre, L. (2017).

Para obtener una caracterización cualitativa y cuantitativa, al valor numérico obtenido con las fórmulas se lo somete a una calificación conforme a la escala de valoración de la magnitud, la importancia y la severidad del impacto que se presenta a continuación:

Tabla 5-3. *Escala de valoración de la magnitud e importancia del impacto*

Valoración de impacto	**Escala de valores estimados**
Bajo	**1,0 - 1,6**
Medio	**1,7 - 2,3**
Alto	**2,4 - 3,0**

Recuperado de: "Identificación y evaluación de aspectos ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca", Tigre, L. (2017).

Tabla 6-3. *Escala de valoración de la severidad del impacto*

Valoración de impacto	Escala de valores estimados
Leve	**1 - 3**
Moderado	**3 - 6**
Critico	**6 - 9**

Recuperado de: "Identificación y evaluación de aspectos ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca", Tigre, L. (2017).

A continuación, se presenta el modelo de matriz que se va a utilizar, para el desarrollo se mantiene la base de la matriz de Leopold:

Tabla 7-3. *Matriz modelo para la Identificación de Impactos Ambientales*

Identificación de Impactos Ambientales											
Elementos y características ambientales	**Usos y Actividades**										
Medio Físico											
Recurso aire											
Recurso suelo											
Recurso agua											
Medio biótico											
Sinergia y carácter de los impactos											
Impactos negativos											
Impactos positivos											

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Uso turístico

Las cavernas templo ceremonial oferta a los visitantes diferentes actividades, dentro de ellas están las, visitas guiadas y acampar. Según el libro de registro del 2019 de la propietaria, reciben al mes alrededor de 80 a 200 visitantes. El centro turístico no regula la cantidad de visitantes que acceden por lo cual los senderos y accesos a la caverna han llegado a ser deteriorados con el trascurso del tiempo lo cual afecta significativamente al ecosistema de la misma, además de esto la presencia de seres humanos afecta el comportamiento de las especies silvestres de la zona.

4.1.2 Uso educativo

Según lo comentado por la propietaria la caverna ha sido lugar de investigación en el pasado por algunas instituciones educativas, universidades y colegios cercanos, que realizan charlas pedagógicas por medio de salidas de campo, normalmente de profesores que imparten materias relacionadas al interés geológico, turístico, cultural, entre otros.

4.1.3 Uso estratégico

Sobre la base de la información aportada por la Sra Blanca Grefa, se conoce que el principal atractivo de este centro turístico son los rituales y ceremonias ancestrales pasados de generación en generación que se desarrollan en el interior de la caverna, durante el recorrido se nos comentó la caverna es un lugar donde se concentran las energías de la naturaleza y desde varias generaciones atrás se desarrollan todo tipo de rituales y ceremonias, los chamanes que desarrollan estas actividades son de la misma comunidad y esta profesión se ha pasado de generaciones hasta la actualidad, los rituales que suelen hacer pueden durar desde una hora a toda una noche entera, como es el caso de la ceremonia de la ayahuasca.

El valor por participar en una de estas ceremonias es de $50, se debe de agendar cita una semana antes para realizar los preparativos de la caverna y del chaman. Siguiendo como base los usos que se dan en la caverna como son: Turístico, educativo y estratégico se llegaron a formular las siguientes tablas en las cuales se calificaran según el nivel de afectación que pueden ocasionar cada una de ellas.

Elementos y características ambientales	**Usos y actividades**				
	Turismo			**Estratégico**	**Educativo**
	Espeleológico	**Visitas guiadas**	**Campismo**	**Rituales espirituales**	**Interés científico**
Medio Físico					
Recurso aire					
Calidad del aire					
Ruido en el ambiente					
Recurso agua					
Aguas subterráneas					
Usos del agua					
Recurso suelo					
Uso de suelo					
Proceso geológico					
Medio biótico					
Fauna					
Flora					
Medio socio económico					
Aspecto paisajístico					
Empleo					
Sinergia y carácter de los impactos					
Positivo					
Negativo					

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 8-4. *Calidad de aire ambiente (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO Recurso aire Calidad de aire ambiente													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.0	Leve
Visitas guiadas	(-)	1	1	2	1.2	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	1.8	Leve
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.0	Leve
Rituales espirituales	(-)	1	1	2	1.2	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	1.8	Leve
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.0	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 9-4. *Ruido ambiente (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO Recurso aire Ruido en el ambiente													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Visitas guiadas	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Rituales espirituales	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	2	1	1.4	Bajo	1.40	Leve
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 10-4. *Calidad de agua subterránea (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO Recurso agua Aguas subterráneas													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	2	1	1	1.4	Bajo	1	2	2	1.6	Bajo	2.24	Leve
Visitas guiadas	(-)	2	2	2	2.0	Medio	2	3	2	2.4	Alto	4.80	Moderado
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Rituales espirituales	(-)	2	2	2	2.0	Medio	1	2	2	1.6	Bajo	3.20	moderado
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 11-4. Uso de agua (Importancia - Magnitud - Severidad)

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO **Recurso agua** **Uso de agua**													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Visitas guiadas	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Rituales espirituales	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 12-4. *Uso de suelo (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO Recurso suelo Uso del suelo													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Visitas guiadas	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Campismo	(-)	1	1	2	1.2	Bajo	2	1	1	1.4	Bajo	1.68	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 13-4. *Procesos geológicos (Importancia - Magnitud – Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO FÍSICO Recurso suelo Procesos geológicos													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	2	1	3	1.8	Medio	3	2	1	2.2	Medio	3.96	Moderado
Visitas guiadas	(-)	2	1	2	1.6	Bajo	2	2	1	1.8	Medio	2.88	Leve
Campismo	(-)	2	1	1	1.4	Bajo	2	1	1	1.4	Bajo	1.96	Leve
Rituales espirituales	(-)	1	1	2	1.2	Bajo	2	2	1	1.8	Medio	2.16	Leve
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 14-4. *Fauna (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO BIÓTICO Fauna													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Visitas guiadas	(-)	1	2	3	1.8	Medio	1	2	2	1.6	Bajo	2.88	Leve
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Rituales espirituales	(-)	2	1	2	1.6	Bajo	2	2	1	1.8	Medio	2.88	Leve
Interés científico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 15-4. *Flora (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO BIÓTICO Flora													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Visitas guiadas	(-)	2	1	2	1.6	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.60	Leve
Campismo	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	2	1	1.4	Bajo	1.40	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 16-4. *Aspecto paisajístico (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO SOCIO - ECONÓMICO Aspecto paisajístico													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.00	Leve
Visitas guiadas	(-)	1	1	1	1.0	Bajo	1	2	1	1.4	Bajo	1.40	Leve
Rituales espirituales	(-)	2	1	2	1.6	Bajo	1	2	1	1.4	Bajo	2.24	Leve
Interés científico	(-)	2	1	2	1.6	Bajo	1	2	1	1.4	Bajo	2.24	Leve

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 17-4. *Empleo (Importancia - Magnitud - Severidad)*

Importancia - Magnitud - Severidad MEDIO SOCIO - ECONÓMICO Empleo													
Actividades	**Impacto**	**I**	**E**	**D**	**Magnitud**	**Valoración**	**R**	**G**	**E**	**Importancia**	**Valoración**	**Severidad**	**Interpretación**
Espeleológico	(+)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.4	Alto	6.24	Critico
Visitas guiadas	(+)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.4	Alto	6.24	Critico
Campismo	(+)	2	1	2	1,6	Bajo	1	1	1	1.0	Bajo	1.60	Leve
Rituales espirituales	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.4	Alto	5.28	Moderado
Interés científico	(+)	2	2	2	2.0	Medio	2	2	2	2.0	Medio	4.00	Moderado

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 18-4. *Valoración de impactos*

Elementos y características ambientales	**Usos y actividades**							
	Turismo			**Estratégico**	**Educativo**		Leve	Moderado	Critico
	Espeleológico	**Visitas guiadas**	**Campismo**	**Rituales espirituales**	**Interés científico**				
Medio Físico									
Recurso aire									
Calidad del aire	-1.00	-1.80	-1.00	-1.80	-1.00		5		
Ruido en el ambiente	-1.00	-1.00	-1.00	-1.40	-1.00		5		
Recurso agua									
Aguas subterráneas	-2.24	-4.80	-1.00	-3.20	-1.00		3	2	
Usos del agua	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00		5		
Recurso suelo									
Uso de suelo		-1.00	-1.68				2		
Proceso geológico	-3.96	-2.88	-1.96	-2.16	-1.00		4	1	
Medio biótico									
Fauna	-1.00	-2.88	-1.00	-2.88	-1.00		5		
Flora		-1.60	-1.40				2		
Medio socio económico									
Aspecto paisajístico	-1.00	-1.40		-2.24	-2.24		4		
Empleo	6.24	6.24	1.60	5.28	4.00		1	2	2
Leve	6	8	9	6	7		36		
Moderado	1	1		2	1			5	
Critico	1	1							2

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 19. *Valoración de impactos (sumatoria)*

Valoración de impactos								
Elementos y características ambientales	**Usos y actividades**							
	Turismo			**Estratégico**	**Educativo**	**Afectación positiva**	**Afectación negativa**	**Total**
	Espeleológico	**Visitas guiadas**	**Campismo**	**Rituales espirituales**	**Interés científico**			
Medio Físico								
Recurso aire								
Calidad del aire	-1.00	-1.80	-1.00	-1.80	-1.00		-6.60	
Ruido en el ambiente	-1.00	-1.00	-1.00	-1.40	-1.00		-5.40	
Recurso agua								
Aguas subterráneas	-2.24	-4.80	-1.00	-3.20	-1.00		-12.24	
Usos del agua	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00		-5.00	
Recurso suelo								
Uso de suelo		-1.00	-1.68				-2.68	
Proceso geológico	-3.96	-2.88	-1.96	-2.16	-1.00		-11.96	
Medio biótico								
Fauna	-1.00	-2.88	-1.00	-2.88	-1.00		-8.76	
Flora		-1.60	-1.40				-3.00	
Medio socio económico								
Aspecto paisajístico	-1.00	-1.40		-2.24	-2.24		-6.88	
Empleo	6.24	6.24	1.60	5.28	4.00	23.36		
Afectación positiva	6.24	6.24	1.60	5.28	4.00	23.36		
Afectación negativa	-11.20	-18.36	-10.04	-14.68	-8.24		-62.52	
Total	-4.96	-12.12	-8.44	-9.40	-4.24			-39.16

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

Tabla 20-4. *Clasificación (sumatoria de la valoración de impactos)*

	Turismo			Estratégico	Educativo
Afectación positiva	6.24	6.24	1.60	5.28	4.00
Afectación negativa	-11.20	-18.36	-10.04	-14.68	-8.24
Total	-4.96	-12.12	-8.44	-9.40	-4.24

	Turismo	Estratégico	Educativo
Impactos positivos	14.08	5.28	4
impactos negativos	-39.6	-14.68	-8.24
Total	-25.52	-9.4	-4.24

Adaptado de: "Caracterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, Provincia de Napo", Tafur, A. (2019).

4.2 Análisis de resultados

Con la ayuda de las matrices se obtuvieron datos de alta relevancia para la realización de gráficos porcentuales, de esta forma se permite hacer a los resultados mucho más visibles y ayuda a la simplificación de la información para su posterior entendimiento. Gracias a la ayuda de las matrices se verifica que hay un alto porcentaje de impactos negativos con un 73%, sobre los impactos positivos que llevan un 27%, como se observa en la figura 7-4, con una diferencia significativa.

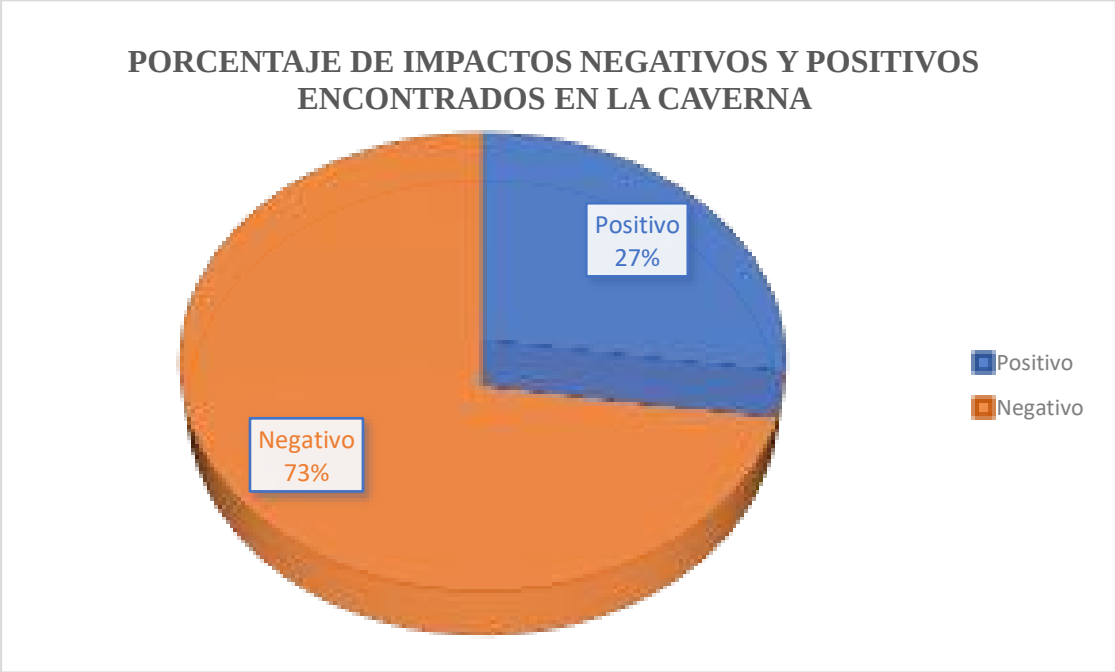

Figura *7-4.* Porcentaje del total de impactos

La actividad turística al ser la principal fuente de ingresos en la comunidad se ve reflejada con un 60% de afectación positiva, también lleva consigo la única afectación positiva la cual es el empleo, mismo que genera sustento económico a todas las familias que se encuentran en la comunidad las cuales toman cargos como guías, servicio al cliente, limpieza y mantenimiento del centro. También se ve reflejado en las actividades estratégicas en las cuales la comunidad enseña parte de su cultura y tradiciones a los visitantes, lo cual al tener un precio elevado permite la manutención de más familias de la comunidad y puestos de empleo *(Figura* 8-4).



Figura *8-4.* Porcentaje de las actividades de la caverna (Impacto positivo)

El turismo con un en la comunidad es lo que también afecta de forma negativa con un 63%, por las múltiples modificaciones que se han desarrollado en el entorno para satisfacer la comodidad y seguridad de los visitantes. A nivel estratégico por múltiples modificaciones como senderos, construcciones que se llevaron a cabo para satisfacer a los visitantes se lleva un 22% de impacto negativo *(Figura* 9-4).



Figura *9-4.* Porcentaje de las actividades de la caverna (Impacto negativo)

El uso turístico es el principal punto de impacto negativo, el mismo que consta de diferentes actividades, mediante el grafico observamos que el mayor impacto es producto de las visitas guiadas con un 45% de afectación que se desarrollan en los alrededores del centro turístico en el cual se suelen mostrar plantas medicinales, grabados en piedras y figuras en piedra que son representativas para la identidad cultural de la comunidad. Esta actividad turística lleva este elevado impacto debido a la falta de información de los visitantes y la elevada cantidad de personas a las cuales se les presta el servicio, la observación in situ complementa los resultados y mediante las visitas realizadas se pudo observar que la despreocupación y la curiosidad acompañada del desconocimiento de los turistas (*Figura* 10-4).

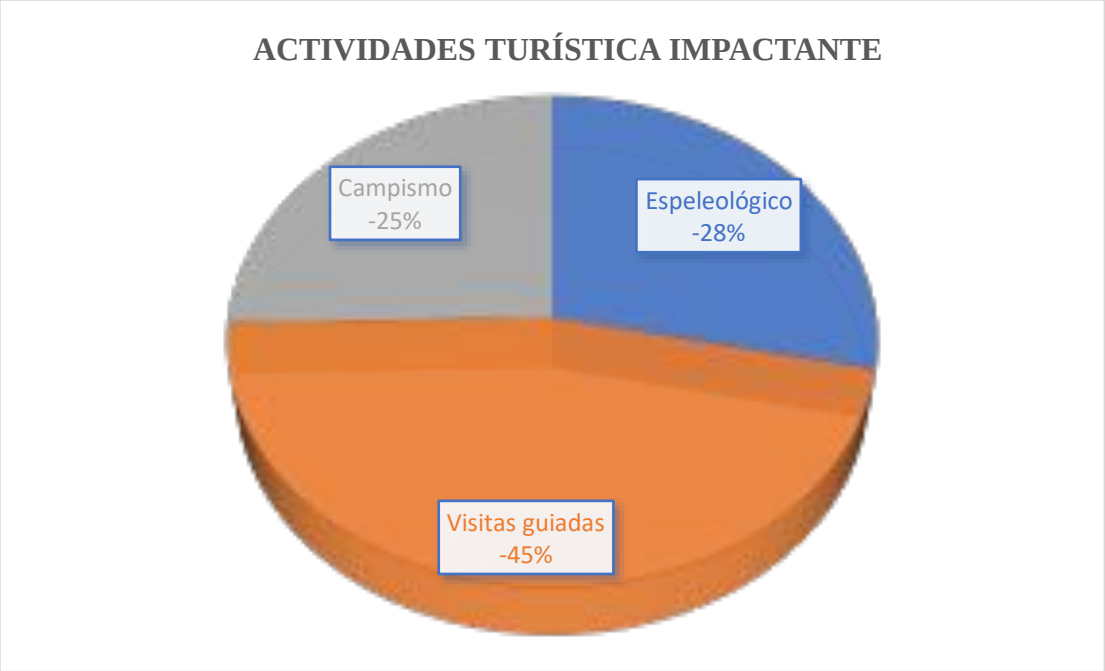

Figura *10-4.* Impacto negativo de las Actividades del turismo

Se valoró diferentes elementos ambientales mediante el uso de los matrices, el presente grafico representa el valor porcentual de los elementos con mayor afectación negativa debido a las actividades: turísticas, estratégicas y educativas, como resultado de este análisis se representa que el elemento con mayor afectación son las aguas subterráneas con un 20% esto se debe al continuo paso de excursionistas y vertidos producidos durante el desarrollo de las ceremonias.

Se valoró diferentes elementos ambientales mediante el uso de los matrices, el presente grafico representa el valor porcentual de los elementos con mayor afectación negativa debido a las actividades: turísticas, estratégicas y educativas, como resultado de este análisis se representa que el elemento con mayor afectación son las aguas subterráneas con un 20% esto se debe al continuo paso de excursionistas y vertidos producidos durante el desarrollo de las ceremonias, los procesos geológicos a menudo se ven interrumpidos por la intromisión antrópica esto debido a ciertos turistas que deciden llevarse partes de estalagmitas y estalactitas como recuerdo sin tomar en cuenta el tiempo que demoran estas en formarse por lo cual tiene una afectación del 19%, y la fauna se ve afectada con un porcentaje del 14% producto de las múltiples visitas que afectan su hábitat debido a la molestia ocasionada por su presencia y ruido, esto evidencia la clara relación entre el uso de la caverna como recurso turístico y el impacto en los elemento del ambiente (*Figura* 11-4).

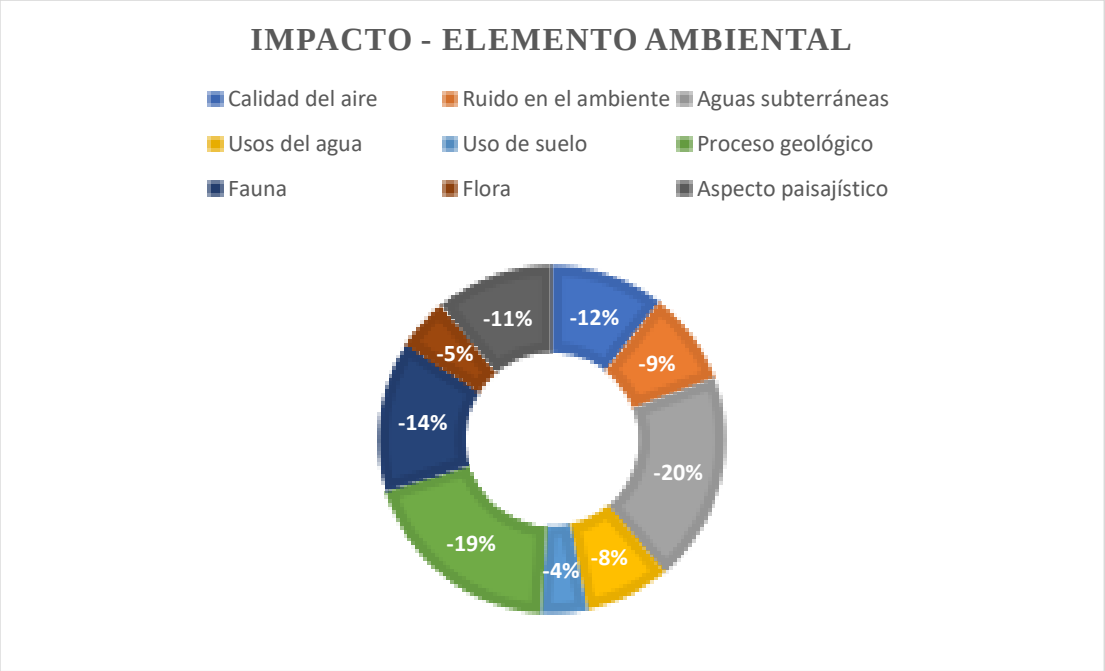

Figura *11-4*. Elemento Ambiental más impactado

4.3. Propuesta de estrategias de mitigación

Como base los datos obtenidos en porcentajes mediante las tablas y graficas se procederán a desarrollar propuestas de estrategias de mitigación para las Cavernas Templo Ceremonial enfocándose en minimizar todos los impactos que afectan a las aguas subterráneas, procesos geológicos y a la fauna del lugar, de igual manera, se considera una estrategia para el elemento socioeconómico.

Tabla 21-4. *Propuestas de estrategias de mitigación*

Elemento Ambiental	**Objetivo**	**Para**	**Estrategia**
Aguas subterráneas	Evitar obstrucciones en los causes subterráneos.	Permitir al caudal subterráneo fluir con regularidad, evitando posibles inundaciones en las cavernas.	Evitar el ingreso de posibles generadores de residuos a las cavernas.
			Durante la realización del baño de rosas, evitar mediante la colocación de una pequeña represa de malla que estas fluyan en el cauce subterráneo.
Procesos geológicos	Mantener los procesos geológicos.	Evitar la rotura de espeleotemas en formación de las cavernas.	Antes del ingreso hacer conciencia en el visitante del tiempo de desarrollo e importancia cultural de las formaciones geológicas mediante una charla.
	Crear conciencia ambiental en el turista.	Mantener el paisaje intacto.	
	Permitir el desarrollo continuo de los minerales.	Evitar la compactación de sedimentos.	Realizar con la ayuda de un experto un monitoreo de compactación.
	Restringir el ingreso a zonas de interés cultural.	Mantener de manera íntegra el patrimonio cultural de la comunidad.	Crear un cerco de seguridad e instalar señalética que

			demuestre la importancia del lugar
Fauna	Verificar si los microclimas al interior de la caverna han sido afectados.	Evitar daños al habitad de los seres vivos al interior de la caverna.	Realizar mediciones de temperatura y pH con un experto.
	Conservar el hábitat.	Evitar el desplazamiento de especies debido al continuo desarrollo de ceremonias al interior de la caverna.	Reducir el número de ceremonias y dejar un cierto periodo de descanso para que la zona se reacondicione.
Socioeconómico	Tener al alcance de todo publico Información base del centro.	Contribuir con información para futuros estudios que se puedan desarrollar en el área.	Hacer del registro de entrada un parámetro obligatorio.
			En el registro de entrada llenar información como nombres, edades, ciudades de origen, enfermedades - medicamentos y alergias (si fuese el caso).

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Con la ayuda de herramientas de investigación como son las entrevistas y observaciones de campo se nos permitió verificar los usos y actividades que se desarrollan en el centro turístico, gracias ello se calculó la magnitud de los impactos generados por las acciones antrópicas para posteriormente representarlos de forma gráfica y que de esta manera se realice el respectivo análisis siendo este trabajo desarrollado de forma técnica y adecuada al caso de estudio.
- Según las actividades que se desarrollan en el Centro Turístico Cavernas Templo de Ceremonias, las mismas que fueron registradas en mediante tablas y gráficos estadísticos nos dan como resultado luego del respectivo análisis que las visitas guiadas generan un 45% de afectación negativa en el recurso natural de las cavernas, esto se debe a la alteración del medio por la cantidad de personas que recorren el lugar causando un daño de forma indirecta en la caverna y los senderos.
- Las actividades turísticas realizadas en las cavernas Templo Ceremonial presentan impactos ambientales que afectan en su mayoría a las aguas subterráneas con un 20% de afectación, procesos geológicos como la erosión del suelo por las visitas que realizan los turistas con un 19% de afectación negativa y la alteración del hábitat de fauna silvestre con un 14% debido a los cambios que se realizan constantemente.
- Según las estrategias de mitigación propuestas para reducir la afectación de las actividades turísticas, la mejor manera de lograrlo es dosificar la carga de visitantes al lugar, manteniendo un promedio de visitas adecuado para la conservación del recurso natural y para la sustentabilidad del centro.

5.2. Recomendaciones

- Es necesario crear conciencia en los visitantes del centro turístico mediante material visible e ilustraciones sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y de los recursos culturales de los pueblos originarios.

- Es recomendable que la comunidad tome acciones para reducir los impactos, mediante la realización de un estudio de la capacidad de carga para el centro, con la finalidad de equilibrar la rentabilidad y el aspecto de conservación.
- La propuesta de manejo que se desarrolla en este centro, debe ser reforzada con aspectos técnicos para ser reconocida como un plan piloto el mismo que se pueda replicar a otros centros turísticos que tiene como materia prima el recurso natural.

6. REFERENCIAS

Baby, Patrice, Roberto Barragán, Marco Rivadeneira, y Philippe Rochat. 2015. *La Cuenca Oriente: Geología y petróleo*. Lima: Institut français d'études andines.

Bravo, Jackeline. 2015. «Estudio de comunicación vial entre las comunidades San Juan, Batancocha y Santa Rita y su incidencia en el desarrollo socio_económico de los habitantes de la parroquia Archidona, cantón Archidona, provincia de Napo».

Castillo Montesdeoca, Eddy. 2015. «El "Turismo Consciente" en Ecuador: conceptualización y efectos sobre el crecimiento económico.»

Centro Turístico Comunitario Chikillu. 2017. [Croquis de la Caverna Templo Ceremonial].Recuperado el 22 de febrero de 2021 desde https://www.relcomlatinoamerica.net/¿qué-hacemos/conservacion/aicoms-sicoms/aicoms-sicoms-buscador/ad/aicoms,1/chikillu,10.html#dj-classifieds

Clemente, Paulo. 2015. *3er Simposio Internacional de Espeleología en el Ecuador - Boletín Científico Tena 13 - 15 marzo 2015*.

Garmendia, A., A. Salvador, C. Crespo, y L. Garmendia. 2005. *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Education. Madrid.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal [GADM Archidona]. 2014. *Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del Cantón Archidona (PDOT Archidona)*. GAD Archidona.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo (GAD Napo). 2014. «[Mapa de las Parroquias del Cantón Archidona]». Recuperado 24 de agosto de 2020.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo (GAD Napo). 2021. «[Mapa de red hidrológica del cantón Archidona]».

Gola, Juelmo, Mayda Ulloa, y Inocencio Bau. 2017. *Gestión del desarrollo local*. Primera Edición. Editoral Martinez.

Google Eart. 2014. «[Mapa de ubicación: Cavernas Templo Ceremonial. Ecuador en Google Eart]». Recuperado 24 de agosto de 2020 (https://earth.google.com/web/@-0.8426878,-77.7794658,757.06248142a,1056.41436127d,35y,0h,45t,0r).

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador [INEC]. 2010. «Resultados del Censo 2010 de polación y vivenda enel Ecuador.»

Jiménez, Antonio Núñez, y Carlos Alberto Talavera Coronel. 2017. *La Cueva de Bellamar*. Nuevo Milenio.

Leopold, Luna Bergere, Frank Eldridge Clarke, Bruce B. Hanshaw, y James R. Balsley. 1971. *A procedure for evaluating environmental impact*. Vol. 645. *USGS Numbered Series*. 645. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey.

Mendoza, Alejandro. 2012. *Sabiduría de La Cultura Kichwa de La Amazonía Ecuatoriana*. Cuenca.

Mendoza, Angel Guillermo Félix, y Nelson García Reinoso. 2020. «Estudio de pérdidas y estrategias de reactivación para el sector turístico por crisis sanitaria Covid-19 en el destino Manta (Ecuador).» *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio. Rituerm* 4(1):79-103.

Miret, F. 2017. «Espeleologia Bibliografia Caving Literature: Geología de Cuevas (Arthur N. Palmer, 2012)». *Espeleologia Bibliografia Caving Literature*. Recuperado 25 de agosto de 2020 (http://espeleologiabibliografia.blogspot.com/2017/02/geologia-de-cuevas-arthur-n-palmer-2012.html).

Origgi, Luis Fournier. 1983. *Recursos naturales*. Euned.

Palacios, Carlos García. 2016. «Turismo comunitario en Ecuador: ¿quo vadis?» *Estudios y perspectivas en turismo* 25(4):597-614.

Pardo, Mercedes, y Mercedes Pardo Buendía. 2002. *La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI: teorías, procesos, metodología*. Editorial Fundamentos.

Radl, Alejandra. 2000. *La dimensión cultural, base para el desarrollo de América Latina y el Caribe: desde la solidaridad hacia la integración*. Bid-intal.

Romeuf, Natalie, Luis Aguirre, Pierre Soler, Gilbert Feraud, Etienne Jaillard, y Gilles Ruffet. 1995. «Middle Jurassic Volcanism in the Northern and Central Andes». *Andean Geology* 22(2):245-59. doi: 10.5027/andgeoV22n2-a08.

Sánchez Cortez, José Luis, Victoria Cárdenas Pinto, Anderson Ocampos Valarezo, Daniel Jaque Bonilla, Diana Quilumba Dután, Jhon Ortíz Barrionuevo, Raul A. Quinteros Cevallos, y Noemí N. Toledo Rojas. 2017. «Aplicación de Proceso Metodológico para el Inventario Geoturístico de Cavidades Naturales en la Provincia deNapo – Ecuador». doi: 10.11137/2017_2_61_73.

Sánchez Cortez, José Luis, María Gabriela Zurita-Benavides, Anne Schwarz, Victoria Cárdenas Pinto, Daniel Jaque Bonilla, Anderson Ocampos Valarezo, Jhon Ortíz Barrionuevo, Raul A. Quinteros Cevallos, Noemí N. Toledo Rojas, Jose Ignacio Yánez Velasteguí, Nathaly Haro Velasco, José Serrano Chano, Richard Ganchozo Basurto, Andy Campues, y Madelyn Monar. 2017. «Guía Espeleológica de la Provincia de Napo». 108.

Tafur, Alicia Andrea. 2019. «Caraterización de impactos ambientales por actividades turísticas en cavernas Jumandy, provincia de Napo». Universidad de Guayaquil Facultad Ciencias Naturales Carrera de Ingeniería Ambiental.

Tigre, Lourdes. 2017. «Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca».

Valls, Ricardo. 2019. «Los Procesos Geoquímicos como Mecanismos de Formación de Yacimientos Minerales en Las Grutas y la Investigación Preliminar de los Mismos.»

Valsero, Juan José Durán, Eulogio Pardo Igúzquiza, y Pedro A. Robledo Arcilla. 2020. *Karst y Cuevas: La Cuarta Dimensión de La Naturaleza*. Los Libros De La Catarata.

Villarroel, Salomon Brito, y Jorge Calle García. 1985. «Geología del cuadrangulo 77` 45’ 78`00’ de longitud oeste y 01`10’ de latitud sur, escala 1:50.000 (área aproximada: 500 km^2 , localizada en puerto Napo, provincia de napo».

Winckell, Alain. 1997. *Los paisajes naturales del Ecuador: Las regiones y paisajes del Ecuador*. Quito: Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica (CEDIG).

7. ANEXOS



Figura A1. Ceremonia realizada dentro de la caverna
Fuente. Blanca Grefa, propietaria del Centro Turístico, 2018



Figura A.2 Ceremonia realizada dentro de la caverna acompañada de turistas
Fuente. Blanca Grefa, propietaria del Centro Turístico, 2018



Figura A3. Desperdicios en el área de conservación



Figura A4. Especie de fauna dentro de la caverna: Nombre científico *Amblypygi*, nombre común: araña de látigo



Figura A5. Especie de fauna dentro de la caverna: Nombre científico *Chiroptera*, nombre común: murciélago.