



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**“IDENTIFICACIÓN DE UN MODELO DE ALTERNATIVAS DE  
SOLUCIÓN A TRAVÉS DEL ENFOQUE DE ADAPTACIÓN  
BASADA EN ECOSISTEMAS, EN EL ENTORNO COMUNITARIO  
DE LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO  
(RPFCH)”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Proyecto Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

**AUTORA:** SCARLETT ESTHEFANIA GUNSHA CHICAIZA

**DIRECTOR:** Ing. CARLOS ROLANDO ROSERO ERAZO MSc.

Riobamba – Ecuador

2021

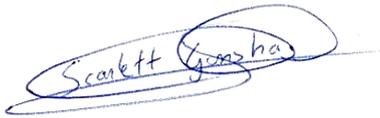
© 2021, **Scarlett Esthefania Gunsha Chicaiza**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, SCARLETT ESTHEFANIA GUNSHA CHICAIZA, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 29 de noviembre de 2021



**Scarlett Esthefania Gunsha Chicaiza**  
**060425551-3**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto Investigación, “**IDENTIFICACIÓN DE UN MODELO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A TRAVÉS DEL ENFOQUE DE ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS, EN EL ENTORNO COMUNITARIO DE LA RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA CHIMBORAZO (RPFCH)**”, realizado por la señorita: **SCARLETT ESTHEFANIA GUNSHA CHICAIZA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. William Estuardo Carrillo Barahona MSc. \_\_\_\_\_ 2021-11-29  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Carlos Rolando Rosero Erazo. MSc \_\_\_\_\_ 2021-11-29  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Ing. Andrés Agustín Beltrán Dávalos. MSc \_\_\_\_\_ 2021-11-29  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres, Angel y Ana, por todo su amor y valores con los cuales me han formado y me han hecho la persona que soy, por apoyarme incondicionalmente durante todas las etapas de mi vida.

A mi hermana, Jhoselyn por su paciencia y apoyo en todo momento.

A Catherine P., y Vanessa L. amigas incondicionales que siempre estuvieron presentes y que de una u otra forma han contribuido para alcanzar este anhelado logro.

Scarlett

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradecer a Dios por la vida, sus bendiciones y su infinito amor para mi persona. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a cada uno de mis docentes que con sus enseñanzas y conocimientos me orientaron a lo largo de toda mi carrera universitaria.

Al Ing. Carlos Rosero, por aceptar ser mi tutor y brindarme siempre su tiempo, dedicación y paciencia para culminar con éxito este proyecto.

Al Ing. Andrés Beltrán, por su ayuda brindada como asesor del trabajo de titulación.

Al Ing. William Carrillo por sus consejos y ayuda impartida para la elaboración del presente trabajo.

Scarlett

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>4</b>
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas.....	5
1.2.1. <i>Cambio Climático</i> .....	5
1.2.2. <i>Acciones frente al Cambio Climático</i> .....	5
1.2.3. <i>Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)</i> .....	6
1.2.4. <i>Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH)</i> .....	8
1.2.5. <i>Bases conceptuales</i> .....	9
1.2.5.1. <i>Adaptación</i> .....	9
1.2.5.2. <i>Amenaza</i> .....	9
1.2.5.3. <i>Mitigación</i> .....	9
1.2.5.4. <i>Medio de vida</i> .....	9
1.2.5.5. <i>Resiliencia</i> .....	9
1.2.5.6. <i>Riesgo</i> .....	10
1.2.5.7. <i>Vulnerabilidad</i> .....	10

### CAPÍTULO II

<b>2. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>11</b>
2.1. Área de estudio.....	11
2.1.1. <i>Localización</i> .....	11

2.1.2.	<i>Características climáticas</i> .....	12
2.1.3.	<i>Límites y extensión</i> .....	13
2.2.	<b>Población de estudio</b> .....	13
2.2.1.	<i>Santa Teresita de Guabug</i> .....	14
2.2.2.	<i>El calvario</i> .....	15
2.2.3.	<i>San José de Natahua</i> .....	15
2.3.	<b>Metodología Aplicada</b> .....	15
2.3.1.	<i>Descripción de la Metodología PACHA</i> .....	17
2.3.2.	<i>Metodología para el objetivo 1</i> .....	17
2.3.3.	<i>Metodología para el objetivo 2</i> .....	18
2.3.4.	<i>Metodología para el objetivo 3</i> .....	19

### **CAPÍTULO III**

3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	21
3.1.	<b>Estrategias de adaptación que utilizan los habitantes de la RPFCH</b> .....	21
3.1.1.	<i>Comunidad: Santa Teresita de Guabug</i> .....	21
3.1.2.	<i>Comunidad: El calvario</i> .....	28
3.1.3.	<i>Comunidad: San José de Natahua</i> .....	34
3.2.	<b>Modelo de estrategias de adaptación basada en ecosistemas</b> .....	41
3.3.	<b>Evaluación la sostenibilidad de las alternativas de solución</b> .....	54

	<b>CONCLUSIONES</b> .....	59
--	---------------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	60
--	------------------------------	----

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Elementos y criterios que definen a la AbE. ....	8
<b>Tabla 1-2:</b>	Parroquias vinculadas a la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. ....	11
<b>Tabla 1-3:</b>	Contexto del Cambio Climático .....	42
<b>Tabla 2-3:</b>	Estrategias de adaptación basada en ecosistemas para las comunidades de estudio.....	51
<b>Tabla 3-3:</b>	Evaluación de la sostenibilidad y priorización de las alternativas identificadas ....	54
<b>Tabla 4-3:</b>	Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-1:</b> Categorías de Adaptación.....	6
<b>Figura 2-1:</b> Enfoques que componen la AbE .....	7
<b>Figura 1-2:</b> Mapa Ubicación geográfica de la RPFCH.....	12
<b>Figura 2-2:</b> Mapa Comunidades de Estudio de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo.....	14
<b>Figura 3-2:</b> Fases de la investigación .....	16
<b>Figura 4-2:</b> Etapas de los diagnósticos participativos.....	16
<b>Figura 5-2:</b> Estrategias de AbE .....	19
<b>Figura 1-3:</b> Mapa Ecosistemas de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo .....	45
<b>Figura 2-3:</b> Mapa Ecosistemas de la parroquia de San Juan.....	47
<b>Figura 3-3:</b> Mapa Ecosistemas de la parroquia de Tisaleo .....	48
<b>Figura 4-3:</b> Mapa Ecosistemas de la parroquia de Salinas .....	50

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años.....	21
<b>Gráfico 2-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años .....	22
<b>Gráfico 3-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años .....	22
<b>Gráfico 4-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 35 y 44 años .....	23
<b>Gráfico 5-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años .....	23
<b>Gráfico 6-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años .....	24
<b>Gráfico 7-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años .....	24
<b>Gráfico 8-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años .....	25
<b>Gráfico 9-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años .....	25
<b>Gráfico 10-3.</b>	Estrategia de vida de la comunidad Santa Teresita de Guabug.....	27
<b>Gráfico 11-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años.....	28
<b>Gráfico 12-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres mayores de 65 años.....	28
<b>Gráfico 13-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años .....	29
<b>Gráfico 14-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años .....	29
<b>Gráfico 15-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años .....	30
<b>Gráfico 16-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años .....	30
<b>Gráfico 17-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años .....	31
<b>Gráfico 18-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años .....	31
<b>Gráfico 19-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años .....	32
<b>Gráfico 20-3.</b>	Estrategia de vida de la comunidad El Calvario .....	33
<b>Gráfico 21-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años.....	34
<b>Gráfico 22-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres mayores de 65 años.....	34
<b>Gráfico 23-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años .....	35
<b>Gráfico 24-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años .....	35
<b>Gráfico 25-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 35 y 44 años .....	36
<b>Gráfico 26-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años .....	36
<b>Gráfico 27-3.</b>	Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años .....	37
<b>Gráfico 28-3.</b>	Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años .....	37
<b>Gráfico 29-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años .....	38
<b>Gráfico 30-3.</b>	Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años .....	38
<b>Gráfico 31-3.</b>	Estrategia de vida de la comunidad San José de Natahua.....	40
<b>Gráfico 32-3.</b>	Ecosistemas de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo .....	46
<b>Gráfico 33-3.</b>	Ecosistemas de la parroquia de San Juan .....	47

<b>Gráfico 34-3.</b> Ecosistemas de la parroquia de Tisaleo .....	49
<b>Gráfico 35-3.</b> Ecosistemas de la parroquia de Salinas .....	50

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A.** COMUNIDAD SANTA TERESITA DE GUABUG

**ANEXO B.** COMUNIDAD EL CALVARIO

**ANEXO C.** COMUNIDAD SAN JOSÉ DE NATAHUA

**ANEXO D.** AVAL DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar un modelo de alternativas de solución para el entorno comunitario de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH) frente a los riesgos climáticos con el enfoque de adaptación basada en ecosistemas. La investigación se desarrolló en tres fases. En la Fase 1 se realiza la recopilación de información referente al tema y las comunidades en estudio (Santa Teresita de Guabug, el Calvario y San José de Natahua). En la Fase 2 se levanta la información que por efectos de la emergencia sanitaria que atraviesa el país, las encuestas fueron proporcionadas por el grupo de Investigación y Desarrollo para el Ambiente y Cambio Climático (GIDAG) y se hizo una validación de la información insitu. En la Fase 3 se realiza el análisis de la información obtenida, manejo de matrices, se plantean y evalúan las estrategias de adaptación, las metodologías acordes serán reforzadas con las herramientas de la metodología PACHA (Propuestas Amigables con Enfoque Hacia un Ambiente Resiliente). Como resultado se obtuvo que los recursos Humano, Suelo y Agua son los de mayor importancia para los grupos familiares representativos de cada una de las comunidades, como estrategia de vida de los habitantes de las comunidades combinan las actividades agrícolas con la crianza de ganado con las que generan sus ingresos económicos; se establecieron y evaluaron estrategias de adaptación basado en ecosistemas como alternativa para la disminución de los riesgos que existen en las comunidades de estudio. Se concluye con la propuesta de un modelo de alternativas de solución con 26 estrategias que en su mayoría son sostenibles y viables de implementar en las comunidades de la RPFCH. Se recomienda establecer mecanismos de seguimiento, evaluación y control para el proceso de implementación de las estrategias propuestas en la investigación.

**Palabras clave:** <ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS>, < PROPUESTAS AMIGABLES CON ENFOQUE HACIA UN AMBIENTE RESILIENTE (PACHA)>, <RIESGO>, <AMENZA>, <ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN>, <CAMBIO CLIMÁTICO>.



2242-DBRA-UTP-2021

## **SUMMARY**

The aim of this research was to identify an alternative solution model for the community environment of Chimborazo Fauna Production Reserve (RPFCH) to face the weather condition risks with an ecosystem-based adaptation approach. The research was developed in three stages. Stage 1, had to do with the information collection regarding the topic and the communities to be studied, they were: (Santa Teresita de Guabug, El Calvario and San José de Natahua). Stage 2 is based on the information collection on the effects of the health emergency the country faces, the surveys were provided by the Climate Change and Development for the Environment Research group (GIDAG) and the on-site validation of information was also carried out. Stage 3 is based on the analysis of the information obtained and the management of matrices; in this stage, the adaptation strategies were proposed and evaluated, it also has to do with the reinforcement of appropriate methodologies with the use of PACHA methodology tools (Friendly Proposals with a Focus Towards a Resilient Environment). As a result, it was evidenced that Human, Soil and Water resources are the most important for the representative family groups of each of the communities; as a life strategy, the inhabitants of the communities combine agricultural activities with animal husbandry which help them generate an economic income; Ecosystem-based adaptation strategies were established and evaluated as an alternative to reduce the existing risks in the study communities. Finally, the alternative solution model proposal with 26 strategies that are mostly sustainable and feasible for the communities of the Chimborazo Fauna Production Reserve RPFCH is implemented. It is recommended to establish mechanisms for the monitoring, evaluation and control in order to implement the strategies proposed in the research.

Keywords: <ECOSYSTEM-BASED ADAPTATION>, < FRIENDLY PROPOSALS WITH A FOCUS ON A RESILIENT ENVIRONMENT (PACHA)>, <RISK>, <THREAT>, <ADAPTATION STRATEGIES>, <CLIMATE CHANGE>.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cambio climático provoca efectos significativos en las actividades económicas, el bienestar de la población y los ecosistemas ha traído consecuencias como el aumento de la temperatura, cambios en los patrones de precipitación, incremento de los desastres naturales, también involucra el aumento del nivel del mar por reducción de la criosfera, entre otros (Sánchez y Reyes, 2015, p.6).

El calentamiento global ha afectado en gran medida el planeta específicamente en América Latina se han dado procesos de desertificación y salinización provocando el daño irreversible de tierras agrícolas (Andrade y Vides, 2010, p.12), por lo que se han desarrollado estrategias de adaptación al cambio climático en muchas partes del mundo, dentro de las cuales podemos encontrar la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que ha sido utilizada para que la integridad ecológica y el bienestar de los ecosistemas prevalezca (Lhumeau y Cordero, 2012, p.5).

En países como Guatemala y Honduras ya se han realizado estudios sobre la adaptación basada en Ecosistemas haciendo uso de prácticas que los han ayudado a tomar medidas necesarias contra el cambio climático, ya que ayuda a la integridad ecológica y al bienestar de los ecosistemas (Martínez, 2018, p.579).

Las áreas protegidas constituyen uno de los medios para asegurar la conservación de la biodiversidad, mantener los procesos naturales y a la vez, dar servicios a la población, la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH) cuenta con 8 de los 90 ecosistemas de formaciones vegetales como: bosque siempre verde montano alto, paramo herbáceo, paramo seco y Gelidofitia, además abarca los volcanes Chimborazo y Carihuairazo (MAE, 2014, p.14). Es un área en donde las comunidades residentes viven de los servicios ecosistémicos que suministra el lugar (Romero et al., 2018, p.10).

Esta investigación tiene como objetivo identificar un modelo de alternativas de solución en el entorno comunitario de la RPFCH; frente a los riesgos climáticos, aplicado el mecanismo de adaptación basada en ecosistemas, para mejorar los medios de vida de las comunidades locales y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas del lugar.

¿Cuáles son las estrategias de adaptación basadas en ecosistemas, aplicables en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo?

## **Justificación**

En el Ecuador, a simple vista podemos evidenciar como en las montañas existe deshielo, provocando cambios en los regímenes de lluvia, así como en el incremento de la temperatura; agravando así los problemas de pobreza en el área y poniendo en riesgo la salud y el ambiente. Según la TCN sobre Cambio Climático, Ecuador emite cerca de 80 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera representando un 0,15 % de los gases de efecto invernadero a nivel mundial, a pesar que la cifra no es muy grande si lo comparamos con otros países, aun así los ecosistemas de nuestro país como bosques andinos, páramos, bosques tropicales, zonas marinas y costeras se ven afectados por los efectos del cambio climático por lo que es importante que se investiguen estrategias efectivas (MAE, 2017, p.38).

El país puede beneficiarse al reducir sus gases de efecto invernadero a través del mercado de carbono o recibiendo pagos por servicios ecosistémicos. Ecuador en su afán de estar al frente en su lucha con el cambio climático estableció la Estrategia Nacional del cambio Climático del Ecuador (ENCC 2012-2025), la cual expresa una propuesta que coordina, dicta, y facilita la ejecución integrar de nuevas políticas Nacionales que refuercen y condenen el estado del medio ambiente. Su objetivo principal establece “crear en el país el entorno necesario para la implementación de la Estrategia Nacional para el Cambio Climático” (MAE, 2012, pp. 125-128).

Además, Según Zambrano (2016, p.5) entre las principales amenazas que se identifican en RPFCH están la quema de pajonales, actividad agrícola en zona no permitidas, actividades pecuarias, legalización de tierras para plantaciones forestales y extracción de material pétreo, esto causa el aumento de la contaminación y pérdida de los recursos del lugar.

Con esto en mente la adaptación basada en ecosistemas otorga ventajas como su bajo costo (en la mayoría de casos), por su fácil mantenimiento y replica a largo plazo nos ofrece mayor sostenibilidad, desde la escala local, fomentando la inclusión y participación (Álvarez, 2018, pp.39), ofrece beneficios como reducción del riesgo de desastres protegiéndonos contra inundaciones, sequías, temperaturas extremas, fuegos, deslizamientos, huracanes y ciclones, a además de seguridad alimentaria y una mejora en la calidad de vida (Lhumeau y Cordero, 2012, p.12).

Tomando en cuenta lo mencionado y conociendo la importancia que tienen las áreas protegidas como la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, con esta investigación se pretende contribuir a la conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales necesarios para los habitantes del lugar, buscado estrategias enfocadas en la adaptación por ecosistemas lo que permitirá establecer altos estándares de protección.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Identificar un modelo de alternativas de solución para el entorno comunitario de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH) frente a los riesgos climáticos con el enfoque de adaptación basada en ecosistemas.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar las estrategias de adaptación que utilizan los habitantes de la RPFCH.
- Establecer un modelo de estrategias de adaptación basada en ecosistemas
- Evaluar la sostenibilidad de las alternativas de solución

## CAPÍTULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Antecedentes

El trabajo realizado por Guerra (2018, p.67) denominado “Adaptación a la variabilidad climática de la ganadería en la cuenca del Río La Villa, Panamá: estrategias de adaptación basadas en ecosistemas (AbE) y su contribución a la mitigación de gases de efecto invernadero” presentado al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza que tenía como objetivo identificar y evaluar las prácticas para la adaptación que contribuyan a reducir los efectos de la variabilidad climática sobre los sistemas ganaderos de la cuenca del Río La Villa, y a su vez contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero basándose en prácticas AbE. Para esto se realizaron encuestas a 62 productores ganaderos logrando conocer las prácticas ganaderas que contribuyen a la adaptación e identificaron las barreras y limitaciones que enfrentan los productores para la adopción y manejo de las prácticas en las fincas. Los resultados mostraron que las 3 prácticas de adaptación más importantes para los productores son con un 19.52% el almacenamiento de agua (cosecha de agua, abrevadero, pozos u otros), seguido de las pasturas mejoradas con 18.26% y de árboles en potreros con 11.67%. La evaluación de AbE indicó las debilidades que tienen las prácticas, especialmente en la reducción de vulnerabilidades, la generación de beneficios y la restauración del ecosistema, y que se deben aprovechar las fortalezas que mostraron en que se encuentran respaldadas por políticas y que apoya la gobernanza. A pesar de que los productores dan importancia a las prácticas que conservan y hacen uso del componente vegetal del ecosistema, la situación refleja la urgencia de redireccionar las prácticas hacia un uso sostenible para garantizar la disminución de la vulnerabilidad del sistema ganadero y garantizar una mejor resiliencia ante eventos futuros.

A nivel local, el estudio desarrollado por Leime (2018, p.18) busca reducir los niveles de riesgo a inundaciones, para ello comienzan averiguando la situación actual de territorio (términos sociales, económicos y ambientales), luego realizan un análisis del riesgo de desastre, obteniendo niveles de vulnerabilidad socio económica, y el grado de peligrosidad para inundaciones; gracias a esto se identificó que la mayor parte de las zonas pobladas y sistemas productivos son susceptibles a daños y pérdidas por inundaciones. Por último, realizan una zonificación ambiental, teniendo como resultados tres zonas: restauración, manejos sostenible y conservación; esto con el fin de evidenciar cuales eran las necesidades ambientales y lineamientos generales para las medidas de adaptación de dichos ecosistemas.

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1. *Cambio Climático***

El cambio climático se define como la variación del estado de clima, variabilidad del valor medio o en sus propiedades que permanece durante un período de tiempo largos. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su artículo 1, menciona que el cambio de clima atribuido de forma directa o no a la actividad humana puede llegar a alterar la composición de la atmósfera global (IPCC, 2014, p. 26).

El crecimiento y el desarrollo de las plantas y cultivos, los balances hidrológicos, la frecuencia, tipo e intensidad de los cultivos se ven influenciados por el cambio climático, así mismo la severidad de la erosión de la tierra, la disponibilidad y temporalidad de los sistemas de irrigación se ven afectados por esto (Guerra, 2018, p. 70).

El cambio climático produce impactos en los asentamientos humanos, los cuales dependen de la localización específica y de su grado de vulnerabilidad de los sistemas sociales; están propensos a una mayor ocurrencia de desastres naturales, que incluyen desde inundaciones a incremento de la incidencia de enfermedades originadas por vectores, esto a la vez ocasiona pérdidas económicas y humanas debido a la concentración de la población (MAE, 2012, p.20).

Según MAE (2012, p.26), entre las medidas que toman los GADs, para afrontar los impactos negativos se encuentra la incorporación de variables de cambio climático en los Planes de Ordenamiento Territorial; elaboración de Políticas de gestión de riesgos mejora en la tecnología de construcción de infraestructura y vivienda; planificación sostenible de asentamientos y el manejo eficiente de residuos sólidos, incentivando la agricultura urbana e impulsando las energías renovables.

### **1.2.2. *Acciones frente al Cambio Climático***

Dentro de las acciones que ayudan a minimizar los impactos del cambio climático sobre las personas y distintas formas de vida son la mitigación y la adaptación (Guerra, 2018, p.40).

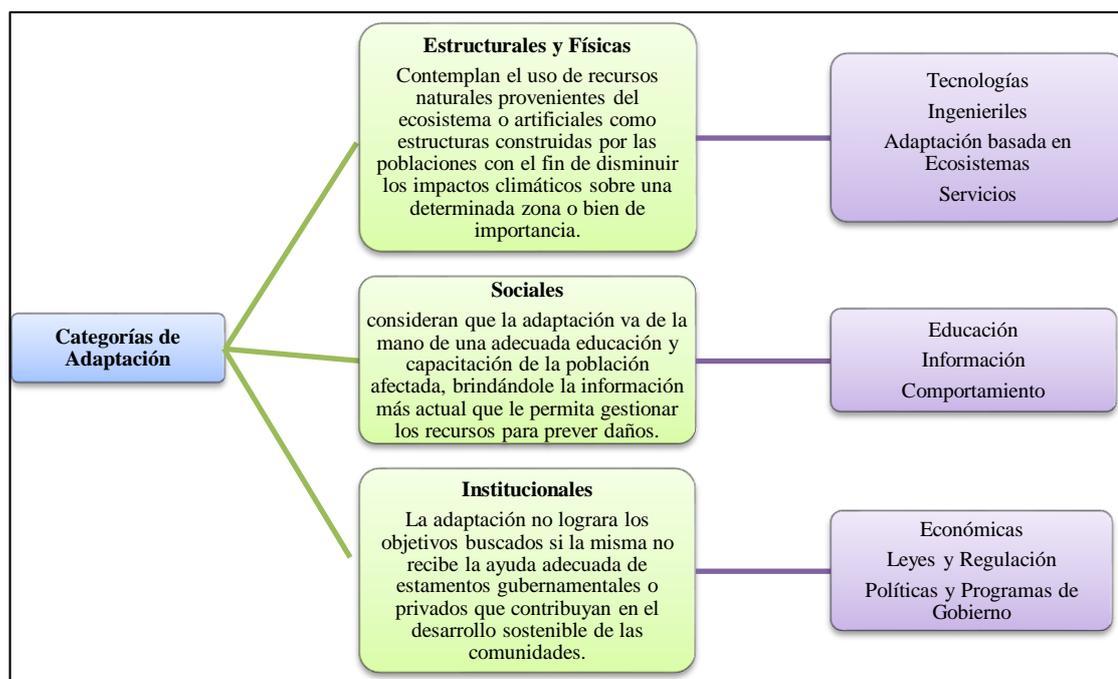
La mitigación se enfoca en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que se emiten a la atmósfera causantes del cambio climático, para esto es importante conocer cuáles son las actividades humanas que causan estas emisiones y buscar cómo modificarlas (Izurieta, 2018, p.10).

La adaptación al cambio climático hace referencia a un proceso en donde se trata en lo posible de no causar daños, sin dejar de lado los beneficios que los sistemas naturales pueden brindar. En algunos sistemas naturales inclusive la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima

esperado y a sus efectos (IPCC, 2014, p.26).

Tomando en cuenta lo anterior la adaptación involucra un proceso de adecuación, sostenible y permanente para dar solución a situaciones ambientales nuevas y cambiantes; por lo que es necesario modificar constantemente la conducta, los medios de vida, la infraestructura, las leyes, políticas e instituciones en respuesta a los eventos climáticos. La construcción de diques fluviales o costeros, la sustitución de plantas sensibles al choque térmico por otras más resistentes, entre otros son ejemplos de adaptación (MINAM, 2010, p.12).

Como se cita en Guerra (2018, p.75), la adaptación se puede trabajar de múltiples opciones, se agrupan en 3 categorías de acuerdo con el tipo de adaptación, los recursos que se requieren y los actores que se ven involucrados en el proceso.



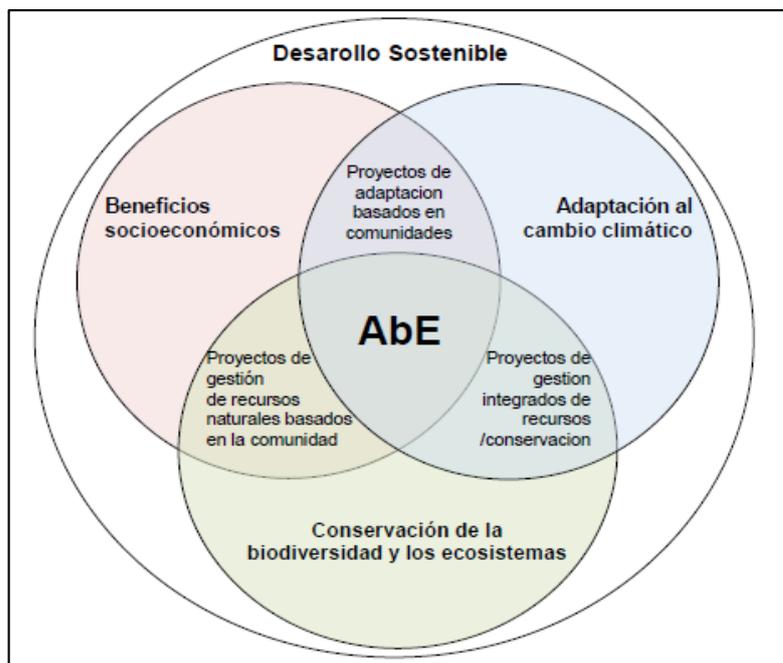
**Figura 1-1:** Categorías de Adaptación

Fuente: Guerra, 2018.

### 1.2.3. Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)

Es necesario desarrollar e implementar enfoques de adaptación nuevos, mejorados y sistémicos para afrontar a la variabilidad climática que afecta nuestro planeta, una opción viable es el enfoque basado en los ecosistemas (Guerra, 2018, p.36). La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) considera que la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas debe ser usada una estrategia de adaptación, buscando la adaptación del ser humano en relación con efectos adversos del cambio climático (Lhumeau y Cordero, 2012, p. 12).

En el contexto del desarrollo sostenible, la adaptación basada en los ecosistemas (AbE) comprende las vinculaciones entre otros enfoques diversos, como la adaptación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, y la generación de beneficios socioeconómicos (FEBA, 2017, p.16).



**Figura 2-1:** Enfoques que componen la AbE

Fuente: FEBA, 2017.

Las actividades y estrategias de AbE pueden generar beneficios de tipo social, económico, ambiental y cultural, al mismo tiempo que contribuye con la conservación de la biodiversidad. La AbE es completamente accesible a las poblaciones rurales pobres, además de ayudar a mantener el conocimiento tradicional y local en conjunto con los valores culturales, también puede emplearse a diferentes escalas geográficas ya sea local, regional o nacional, en diferentes plazos; corto, mediano o largo tiempo, y ser implementada en diversos proyectos o programas de adaptación y desarrollo (Lhumeau y Cordero, 2012, p. 12).

Para que una actividad sea una medida AbE debe plasmar los siguientes tres elementos y cinco criterios descritos a continuación:

**Tabla 1-1:** Elementos y criterios que definen a la AbE.

Elemento	Criterio
<b>Elemento A</b> La AbE ayuda a las personas a adaptarse al cambio climático	Reduce las vulnerabilidades sociales y ambientales
	Provee de beneficios de tipo social en el contexto de la adaptación al cambio climático
<b>Elemento B</b> La AbE hace un uso activo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	Restaura, mantiene o mejora la salud ecosistémica
<b>Elemento C</b> La AbE forma parte de una estrategia de adaptación general	Recibe el respaldo de políticas a múltiples niveles
	Apoya la gobernanza equitativa y mejora las capacidades

Fuente: FEBA, 2017.

#### 1.2.4. Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH)

La Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo, la cual forma parte del SNAP o también denominado Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se creó mediante Acuerdo Ministerial No. 437 del 26 de octubre de 1987, está localizada entre las provincias Tungurahua, Chimborazo y Bolívar, siendo los nevados Chimborazo y Carihuairazo el escenario para diferentes actividades, el 90% de los deshielos desembocan en la cuenca del río Pastaza, el cual llega al río Amazonas y posteriormente hacia la costa ecuatoriana, alimentando al río Guaranda (MAE, 2014, pp.11).

Tiene una superficie de 58.560 ha, presenta altitudes que van desde los 3.800 hasta los 6.310 m s. n. m. El clima es el frío de alto andino con variaciones de templado permanente húmedo a templado periódicamente seco, las temperaturas están entre 0 y 10 °C (MAE, 2014, p.12).

Las condiciones hidrológicas y la distribución de los ecosistemas en gran parte están determinadas por la presencia del glaciar del volcán Chimborazo, por esta razón el aspecto de mayor importancia en relación al cambio climático es el retroceso del glaciar del volcán Chimborazo ubicado en la RPFCH (MAE, 2014, p.15).

Los estudios realizados por Vuille en el glaciar del Chimborazo muestran pérdidas del 59,3% de su superficie en un periodo de 35 años, desde 1962 hasta 1997 relacionados con el cambio climático. Otro estudio desarrollado actualmente por la Frenierre ratifica el retroceso del glaciar del Chimborazo en un 21% aproximadamente entre 1986 y 2012, (MAE, 2014, p.25). Las consecuencias de este proceso tienen una relación directa con la disponibilidad de agua en las microcuencas que nacen del volcán, provocando una reducción en el número de vertientes y caudal proveniente desde las zonas altas de la RPFCH (MAE, 2014, p.25). Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe el incremento en las temperaturas que se esperan

para el Ecuador con variaciones, serán entre 1,8 y 2°C para el año 2020. Los efectos a largo plazo sobre los ecosistemas y su dinámica debido al incremento de la temperatura y variación en los regímenes de precipitación aún son inciertos, aunque se esperaría una subida del límite superior del bosque hacia los páramos. Teniendo como consecuencia que las medidas de mitigación y adaptación que se puedan adoptar a nivel local son limitadas (MAE, 2014, pp.1-12).

### **1.2.5. Bases conceptuales**

#### *1.2.5.1. Adaptación*

Se refiere al proceso por el cual se realiza un ajuste ya sea de los sistemas humanos o naturales frente a entornos que no han sido explorados, (IPCC, 2014, pp. 26). La adaptación al cambio climático se refiere por otro lado a como los sistemas humanos o naturales reaccionan frente a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos a largo plazo (Leime, 2018, p.17).

#### *1.2.5.2. Amenaza*

Es la probabilidad de que ocurra un suceso potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un determinado sitio (Leime, 2018, p.12).

#### *1.2.5.3. Mitigación*

Se refiere a la intervención antropogénica que abarca diversas estrategias encaminadas a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y la potencia de sumideros (IPCC, 2014, p.26).

#### *1.2.5.4. Medio de vida*

Son las capacidades, activos tanto materiales como sociales y actividades necesarias para ganarse la vida. Un medio de vida es sostenible cuando puede hacer frente y recuperarse del estrés y los choques; mantener o mejorar sus capacidades y bienes; y proporcionar oportunidades de subsistencia sostenibles para la próxima generación; y aporta beneficios netos a otros medios de subsistencia a nivel local y global y en el largo y corto plazo (Urueña, 2017, p. 6).

#### *1.2.5.5. Resiliencia*

Es la capacidad que posee un sistema social, económico o ecológico para afrontar una alteración sin perder estructuras básicas, modos de funcionamiento o la capacidad de adaptación,

aprendizaje y transformación frente al estrés y al cambio (IPCC, 2014, p.26).

#### 1.2.5.6. *Riesgo*

Se refiere al potencial de prevenir si algo de valor está en peligro con un desenlace incierto. Los riesgos como tal, resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (IPCC, 2014, p.26).

#### 1.2.5.7. *Vulnerabilidad*

Es la incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, como la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (Lhumeau y Cordero, 2012, p.13).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Área de estudio

##### 2.1.1. Localización

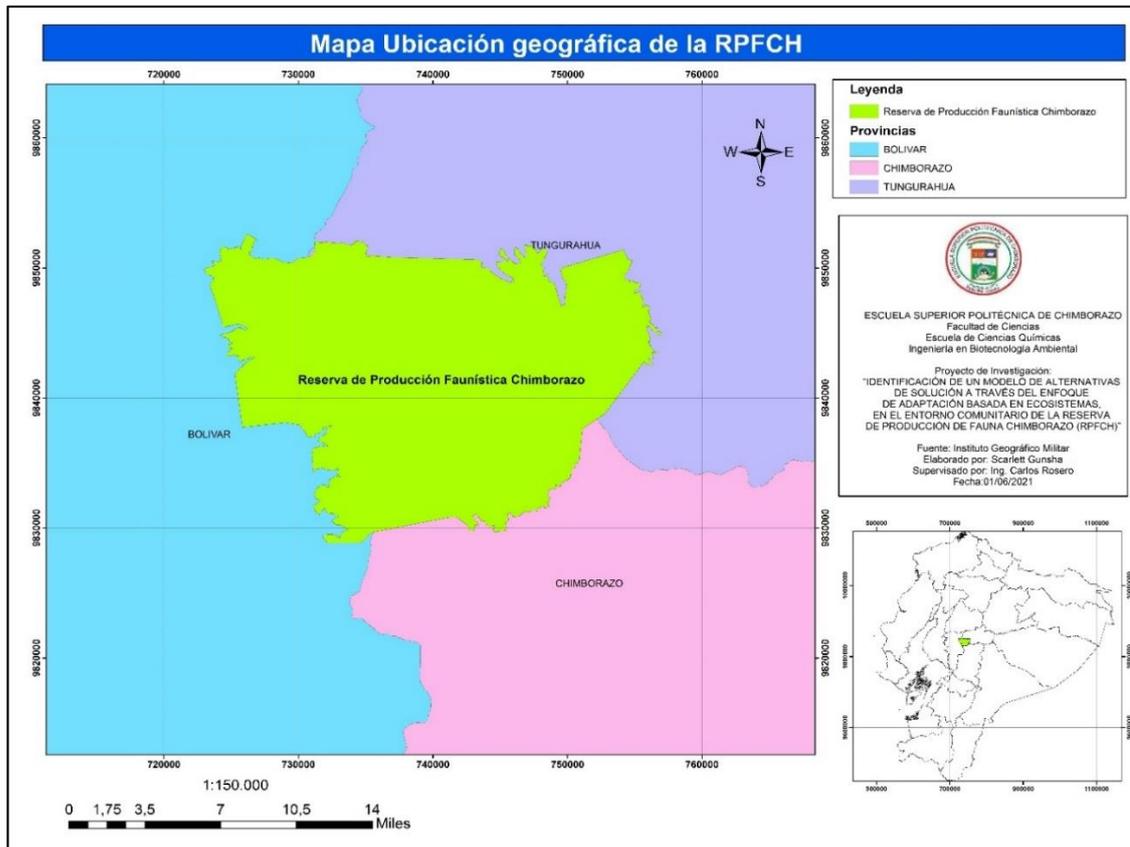
La Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo se localiza entre las provincias de Bolívar, Chimborazo y Tungurahua y a nivel cantonal entre Guaranda (Bolívar); Riobamba y Guano (Chimborazo); Ambato, Tisaleo y Mocha (Tungurahua). Cuenta con nueve Gobiernos Autónomos Descentralizados parroquiales rurales que están vinculados a la RPFCH (MAE, 2014, p.8).

**Tabla 1-2:** Parroquias vinculadas a la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo

<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>
Bolívar	Guaranda	San Luis de Pambil
		Salinas
		Guanujo
Chimborazo	Guano	San Andrés
	Riobamba	San Juan
Tungurahua	Ambato	Pilagúin (Pilahuin)
		Juan Benigno Vela
	Tisaleo	Tisaleo
	Mocha	Mocha

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, 2014.

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.



**Figura 1-2:** Mapa Ubicación geográfica de la RPFCH

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

## 2.1.2. Características climáticas

### 2.1.2.1. Temperatura

Se pueden encontrar temperaturas extremas que tienen un rango entre un promedio mínimo de  $-0,11^{\circ}\text{C}$  en la cumbre del Chimborazo y un promedio máximo de  $8,81^{\circ}\text{C}$  en las estribaciones oriental y occidental de la reserva en los páramos. La temperatura mínima registrada en la RPFCH es de  $-4,80^{\circ}\text{C}$  en el mes de diciembre y la máxima de  $11,40^{\circ}\text{C}$  en el mes de noviembre (MAE, 2014, p. 27).

### 2.1.2.2. Precipitación

Es frecuente que en los días más fríos y húmedos suceda una precipitación en forma de nieve o escarcha en las zonas más altas de la zona. Por lo general se registra un promedio anual de 998 mm que varía entre 809 mm en las zonas menos lluviosas y los 1.300 mm en las zonas más húmedas (MAE, 2014, p.28).

### **2.1.3. Límites y extensión**

Según “el registro oficial de noviembre 9 de 1987, la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo comprende los nevados Chimborazo y Carihuairazo y sus territorios de páramos contiguos, en todo su contorno; está comprendida dentro de los siguientes linderos” (MAE, 2014, p.17):

**-Norte:** Páramo de Guillán, Loma Utucumuri, Loma Sumipungu, Loma Tanimullo, Quebrada Mulacorral, Loma Cóndor Samana, Loma Chaupiloma, Cerro Tangango, Cerro Sunaniza.

**-Sur:** Talahua, Quebrada Yuracpolvo, Minas de Cascajo en el Cerro Gariquis, Cerro Razotambo Grande, cauce superior del Río Corazón.

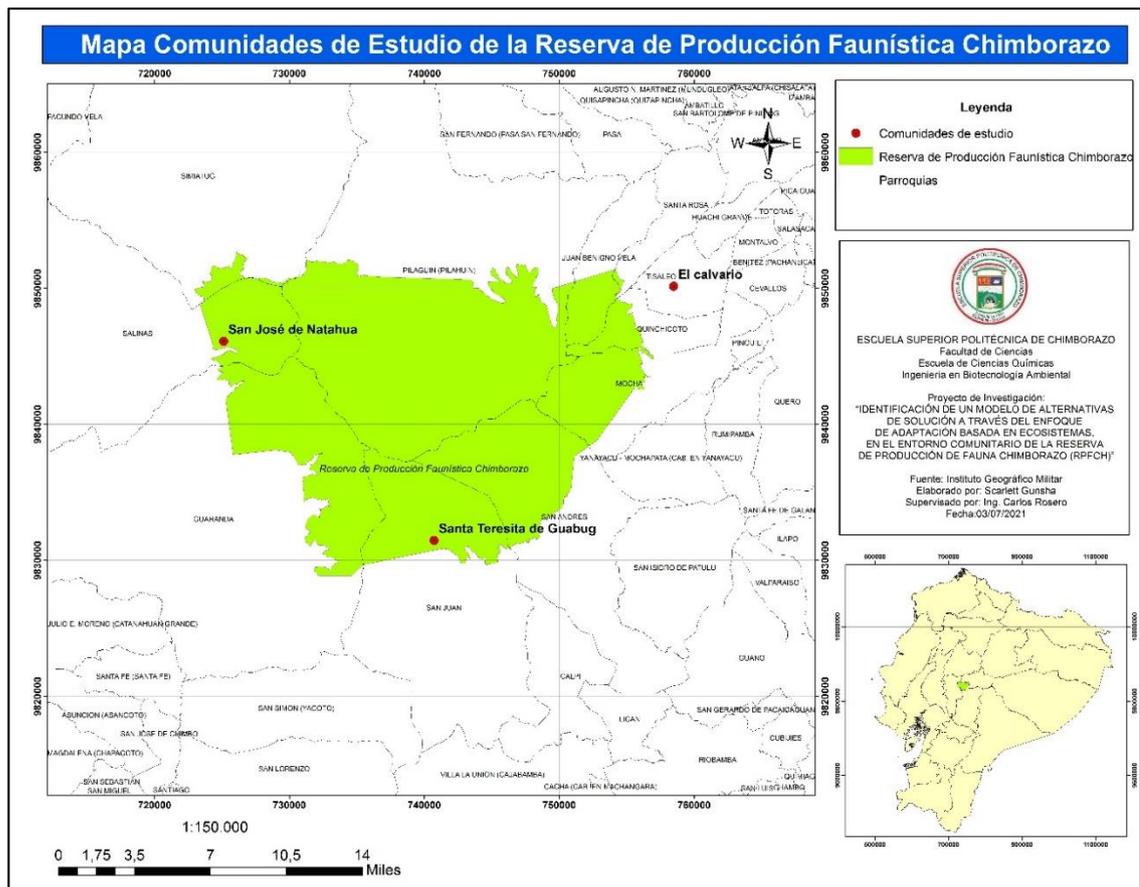
**-Este:** Mortiño Loma, Quebrada Cocha Podrido, Loma Chillabulla, Loma Caparina.

**-Oeste:** Mesarrumi, Loma Quishuar, Loma Mangahurcu, curso superior de la Quebrada Curipaccha, Loma Curipaccha, curso superior de la Quebrada Toro Huanuna y Río Culebrillas, Quebrada Lozán, Cerros Toni y Batijasacha, Quebrada Allpacorral, Quebrada Yucuviana, Quebrada Laihua, curso superior de la Quebrada Yuracsha, Loma Tioginal.

La reserva tiene una extensión de 58.560 ha; una altura varía desde los 3.800 a 6.310 m.s.n.m.; que corresponde a la cumbre del volcán Chimborazo la cual es considerada la montaña más alta del Ecuador (MAE, 2014, p.17).

## **2.2. Población de estudio**

La población de la muestra está en función al estudio del proyecto “Cost benefits analyses from carbon sequestration through conservation to the various options of adaptations and Building resilience to climate change through Ecosystem based Adaptation approach in three communities from the High Andean Region of Ecuador”, que ha solicitado el análisis de 3 comunidades de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo; Santa Teresita de Guabug ubicada en la parroquia de San Juan, el calvario ubicado en la parroquia de Tisaleo y San José de Natahua ubicado en la parroquia de Salinas.



**Figura 2-2:** Mapa Comunidades de Estudio de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

### 2.2.1. Santa Teresita de Guabug

La comunidad de Santa Teresita de Guabug, está localizada en la parroquia de San Juan del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, extendiéndose sobre la hoya del Chambo, debido a su ubicación geográfica posee una temperatura promedio de 12<sup>0</sup>C, con variaciones bruscas que llegan a temperaturas máximas de 19<sup>0</sup>C y a mínimas de -0.2<sup>0</sup>C. Las precipitaciones en la zona son de 500 a 1000mm. Los vientos varían de 4m/s a un máximo de 20m/s. el período con más frecuencia de fuertes vientos se prolonga de junio a septiembre (Basantes Carrillo, 2011, pp. 17-23).

La parroquia de San Juan posee zonas en las cuales se observan suelos cubiertos por una capa de vegetación y otros como los localizados en las faldas del Chimborazo que poseen poca vegetación y son secos, como es el caso de la Comunidad de Santa Teresita de Guabug. En este sector en los últimos años se ha incrementado la cría de camélidos andinos (Basantes, 2011, pp. 17-23).

### **2.2.2. *El calvario***

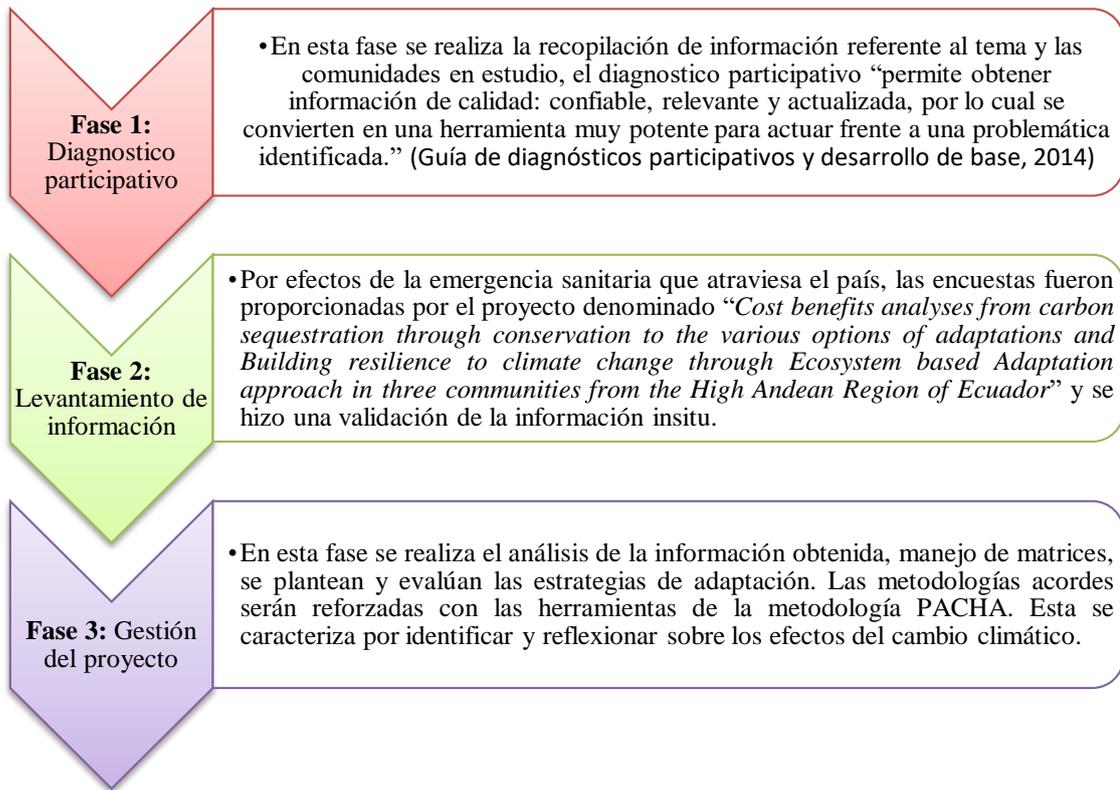
La comunidad el calvario está localizado en la parroquia Tisaleo del cantón Tisaleo, en el sector sur occidental de la provincia de Tungurahua, con una altitud promedio de 3280 m.s.n.m. cuenta con un área aproximada de 5990.00 ha, tiene una temperatura media anual de 17°C, precipitación pluviométrica que fluctúa entre 200 a 500 ml. Su suelo es puramente agrícola homogéneo de origen canchagua pleistocena, su principal producto de exportación es la mora, posee varios manantiales y lagunas formadas con las aguas de los deshielos del Carihuayrazo que forma parte del nacimiento hidrográfico mayor que conforma la cuenca del río Pastaza (Muños, 2013, pp. 1-5).

### **2.2.3. *San José de Natahua***

La comunidad se encuentra ubicado aproximadamente a 12 km de la parroquia Salinas del cantón Guaranda, provincia de Bolívar. La parroquia de Salinas se encuentra a 4.449 m.s.n.m., su temperatura varía de 6 a 8 °C, cuenta con una superficie total de 46.530 ha, la mayor parte del territorio está ocupado por bosques intervenidos, pastos, cultivos, también está considerada una parte para conservación y protección del medio ambiente (GAD-Salinas, 2015, pp. 13-27).

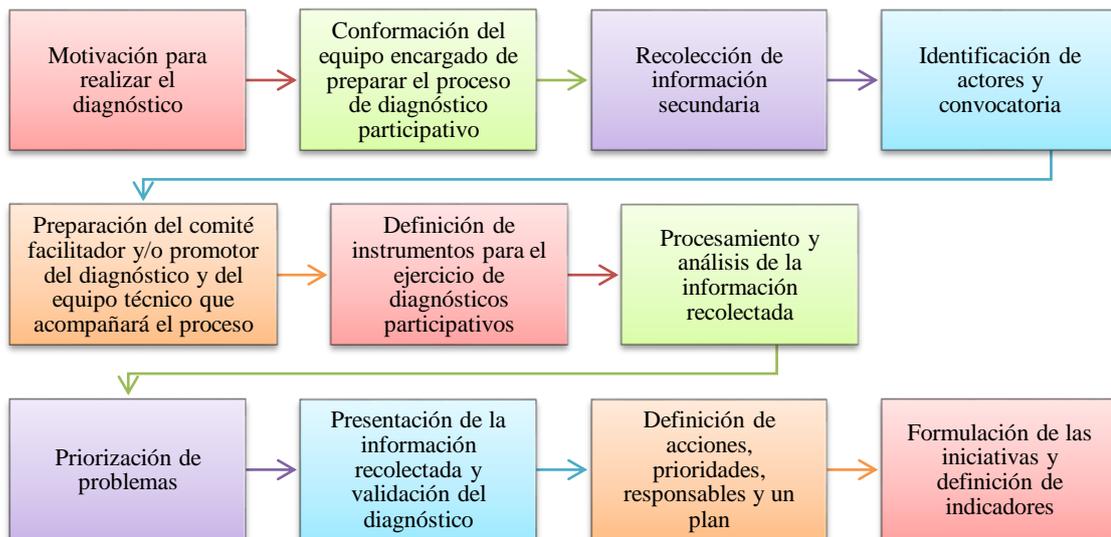
## **2.3. Metodología Aplicada**

La investigación se desarrolló en tres fases:



**Figura 3-2.** Fases de la investigación

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.



**Figura 4-2.** Etapas de los diagnósticos participativos

Fuente: Guía de diagnósticos participativos y desarrollo de base, 2014.

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

### **2.3.1. Descripción de la Metodología PACHA**

La metodología de planificación y gestión para la adaptación basada en ecosistemas PACHA ayuda a un análisis sustentado en la adaptación basada en ecosistemas como un mecanismo para identificar y reflexionar los efectos del cambio climático en los recursos que posee una comunidad, frente a su incidencia en las estrategias adaptativas analizadas desde los diversos grupos generacionales; así nos permite generar propuestas para la planificación y gestión resiliente de sus recursos, bajo los enfoques de género, interculturalidad, participación, manejo y conservación de los recursos considerando elementos como la revalorización de los conocimientos locales, como punto de partida para un dialogo de saberes; con el cual se logra identificar y priorizar participativamente las diferentes medidas de manejo y preservación dichos recursos que se reflejaran en un plan de acción con medidas a corto mediano y largo plazo (Echeverría et al., 2019, pp.3-4).

Para la aplicación de la metodología PACHA, el equipo técnico de tener acercamientos con los miembros clave de la unidad de análisis y establecer acuerdos y compromisos para poder planificar la aplicación de la metodología. La información es obtenida de la participación activa de los actores, la cual se recopila mediante encuestas, reuniones y talleres participativos, además de una exhaustiva revisión bibliográfica para tener los fundamentos necesarios para provocar la reflexión sobre la incidencia del cambio climático en la unidad de análisis (Echeverría et al., 2019, pp.3-4).

### **2.3.2. Metodología para el objetivo 1**

Se utilizará la herramienta 3.2. Estrategias de vida de la unidad de análisis de la metodología PACHA que tiene como objetivo identificar los medios y estrategias de vida en los diferentes grupos generacionales en la unidad de análisis.

#### **Proceso:**

En la matriz de la herramienta 3.2. las estrategias de vida dentro de la unidad de análisis, se proporciona la información para cada uno de los grupos etarios sobre los siguientes temas:

**-Recursos:** La información sobre los recursos de cada grupo etario, que se ingresa en este apartado se recopiló de las encuestas

**-Descripción:** En punto se genera la información detallada de los recursos seleccionados por cada grupo etario, para asignarle una calificación y una función de acuerdo a su importancia, dentro de la escala.

**-Representación Gráfica:** Este apartado nos permite observar mediante una gráfica la puntuación asignada para cada recurso.

**-Medios de vida:** La gráfica nos permite identificar a los más destacados medios de vida para cada grupo etario, en conjunto con esta información el equipo técnico evalúa y propone cual es la estrategia de vida para cada grupo etario, esta servirá en las fases posteriores.

**-Representación gráfica:** Por último, en esta herramienta podemos observar cómo se compila en una sola gráfica todas las ponderaciones de los recursos de cada sector en la cual se resumirá el objetivo de la herramienta (Echeverría et al., 2019, pp.6-21).

### **2.3.3. Metodología para el objetivo 2**

Se utilizará la herramienta 1.2. Cambios potenciales, amenazas, impactos, riesgos, estrategias sugeridas, políticas en marcha y su coherencia, de la metodología PACHA cuyo objetivo es investigar y determinar el contexto del cambio climático de la unidad territorial de análisis.

#### **Proceso:**

En esta herramienta se organiza la información obtenida sobre:

- a) cuáles han sido los principales **cambios potenciales** definidos por la actividad humana, que implican cambios globales en el entorno de la biosfera.
- b) cuáles han sido las **amenazas** entendidas como la potencial ocurrencia de un hecho que pueda manifestarse en un lugar específico, con una duración e intensidad determinadas en eventos o tendencias climáticas que pueden causar daño (aumento de temperatura, días secos consecutivos, lluvia fuerte, etc.). También incluye impactos físicos (inundación cuenca arriba, derretimiento de glaciación, etc.)
- c) cuáles han sido los **impactos previstos** que son los efectos en de la subsistencia de dichos medios los cuales son: salud, ecosistémicos-económicos, socio-culturales, servicios e infraestructuras. Todo esto debido a la interacción del cambio climático o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico.
- d) cuál es el **riesgo climático**, lo que se define como las consecuencias eventuales en situaciones en que algo de valor está en peligro y el desenlace es desconocido, teniendo en cuenta la variabilidad de dichos valores. El riesgo se representa como la aquella probabilidad del decaimiento de dichas tendencias peligrosas, que multiplicada por los impactos en caso de que sucedan tales tendencias, este término se suele utilizar para referirse a las posibilidades, cuando el resultado es incierto, de que ocurran consecuencias adversas para la vida; los medios de subsistencia; la salud; los ecosistemas y las especies; los bienes económicos, sociales y culturales; los servicios (incluidos los servicios ambientales) y la infraestructura.
- e) cuáles son las **estrategias** sugeridas que hace referencia a las acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles.

Toda esta información debe ser analizada desde el punto de vista global hasta la unidad mínima del territorio, (región, país, provincia, cantón, parroquia/comunidad) (Echeverría et al., 2019, pp.6-21). Después se hace un análisis de los ecosistemas presentes en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y en las parroquias donde se encuentran las comunidades de estudio.

Por último, para identificar las estrategias de adaptación que puedan implementarse en la zona de estudio, se propone la metodología de gabinete, la cual se basa en la revisión de fuentes bibliográficas de documentos emitidos por fuentes primarias existentes y enfocadas a nuestro lugar de estudio, estos abordaran la idea general del trabajo a la par que denotan estrategias de adaptabilidad. Las estrategias de AbE pueden ser de conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas (Izurieta, 2018, pp. 20).



**Figura 5-2:** Estrategias de AbE

Fuente: Izurieta, 2018.

#### **2.3.4. Metodología para el objetivo 3**

Para este apartado en particular se utilizará las herramientas de la metodología PACHA detalladas a continuación:

##### **Herramienta 4.2. Evaluación de la sostenibilidad y priorización de las alternativas identificadas.**

El objetivo de esta herramienta es la de evaluar la sostenibilidad las alternativas priorizadas como estrategia de subsistencia por cada una de las unidades de análisis.

**Proceso:**

En la Matriz de la Herramienta se analiza la sostenibilidad evaluando en tres aspectos:

- Bienestar humano que analiza los beneficios directos para los miembros de la unidad de análisis.
- Bienestar del ecosistema que evalúa el entorno natural frente al beneficio del usuario final.
- Presión sobre el ecosistema evalúa el impacto que genera nuestra alternativa en el área de influencia de la misma.

Se califica cada aspecto con la escala: 1=bajo; 2=medio; 3=alto. Automáticamente se generará el resultado aplicando la siguiente relación: Bienestar-Presión al ecosistema  $[(Bh+Be) / 2] - Pe$ . Los resultados obtenidos serán: Positivo, si la estrategia analizada es sostenible y en caso contrario sería Negativo (Echeverría et al., 2019, pp.6-21).

**Herramienta 4.3. Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas.**

El objetivo de este paso es el análisis de los factores de viabilidad de las alternativas de solución antes los riesgos climáticos de la unidad de análisis.

**Proceso:**

En la matriz de esta Herramienta (¿pasan las alternativas no sostenibles?) se evalúa 8 aspectos, los cuáles son:

- Político
- Tecnológico
- Ambiental
- Sociocultural
- Género
- Capacidad de Gestión
- Factores económicos y financieros
- Apropiación de los beneficiados

Se califica cada aspecto respondiendo a la pregunta ¿Qué tan viable es llevar a cabo dicha alternativa en determinado factor?, se maneja la escala: 1=bajo; 2=medio; 3=alto (Echeverría et al., 2019, pp.6-21).

## CAPÍTULO III

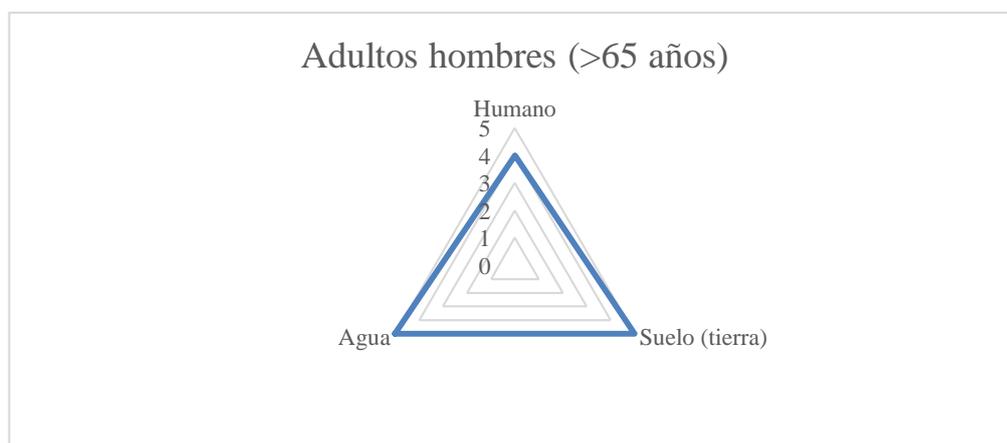
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Estrategias de adaptación que utilizan los habitantes de la RPFCH

Se basa en las encuestas con la metodología PACHA, para esto se utilizó la Herramienta 3.2. Estrategias de vida de la unidad de análisis; con la cual se identificaron los medios y estrategias de vida de los diferentes grupos etarios en las comunidades seleccionadas.

##### 3.1.1. Comunidad: Santa Teresita de Guabug

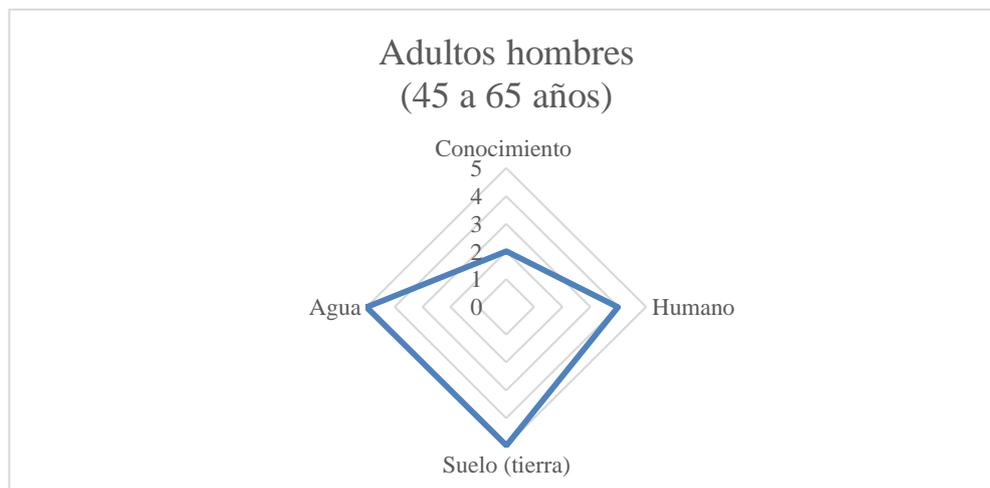
Se levantaron 44 encuestas distribuidos en 5 grupos etarios, los gráficos expuestos a continuación, representan las escalas de importancia de cada uno de los recursos, de este modo y mediante una interpretación visual se pueden evaluar los "recursos" que se presentan como fortalezas de la comunidad " Santa Teresita de Guabug" así como cuáles son sus mayores debilidades.



**Gráfico 1-3:** Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres mayores de 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: humano presenta una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 2-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

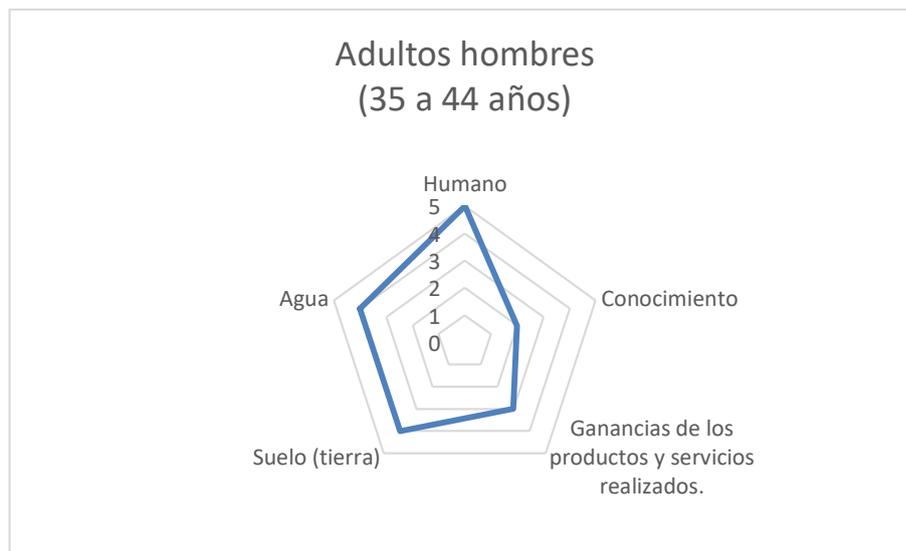
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: conocimiento presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 3-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: Ganancias de los productos y servicios realizados presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 4-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 35 y 44 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 35 y 44 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que el recurso: Conocimiento presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 5-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años

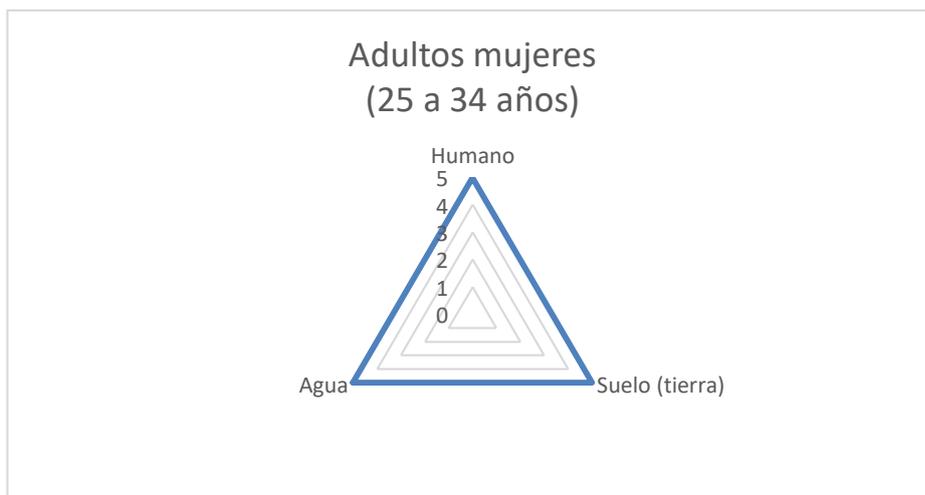
**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 35 y 44 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que los recursos: Humano y Ganancias de los productos y servicios realizados presentan una menor importancia para dicho grupo etario.



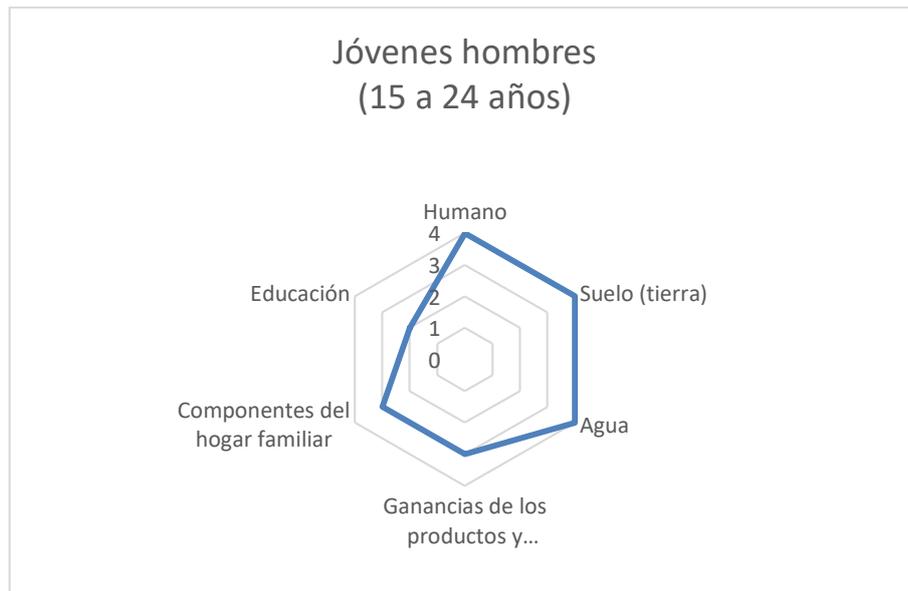
**Gráfico 6-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años  
Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia el recurso: Conocimiento, mientras que el recurso: Ganancias de los productos y servicios realizados presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 7-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años  
Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

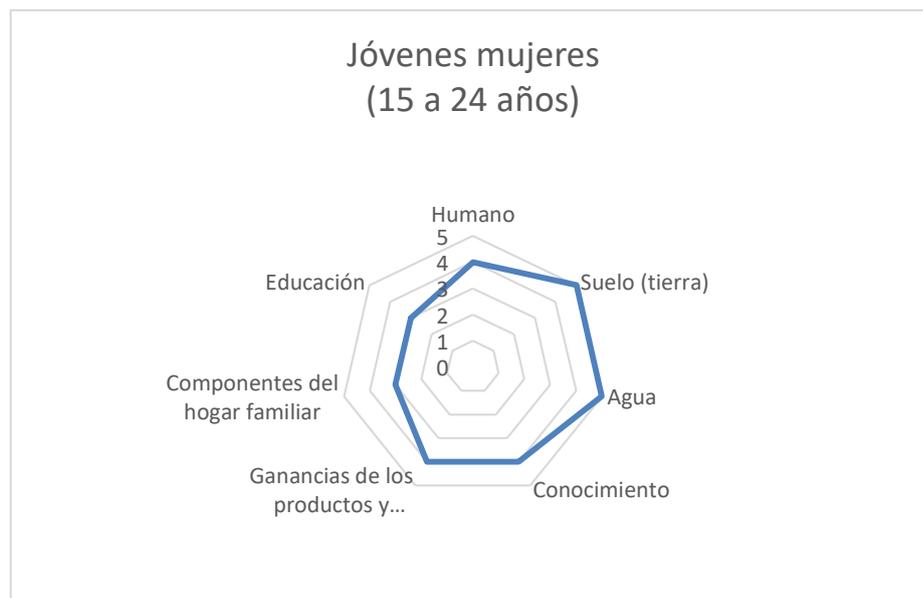
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia los recursos: Agua, suelo y Humano, no consideran ningún recurso de poca importancia.



**Gráfico 8-3:** Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Jóvenes hombres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia los recursos: Agua, Suelo y Humano, mientras que los recursos: Componentes del hogar familiar y Ganancias de los productos y servicios realizados presentan poca importancia para dicho grupo etario.

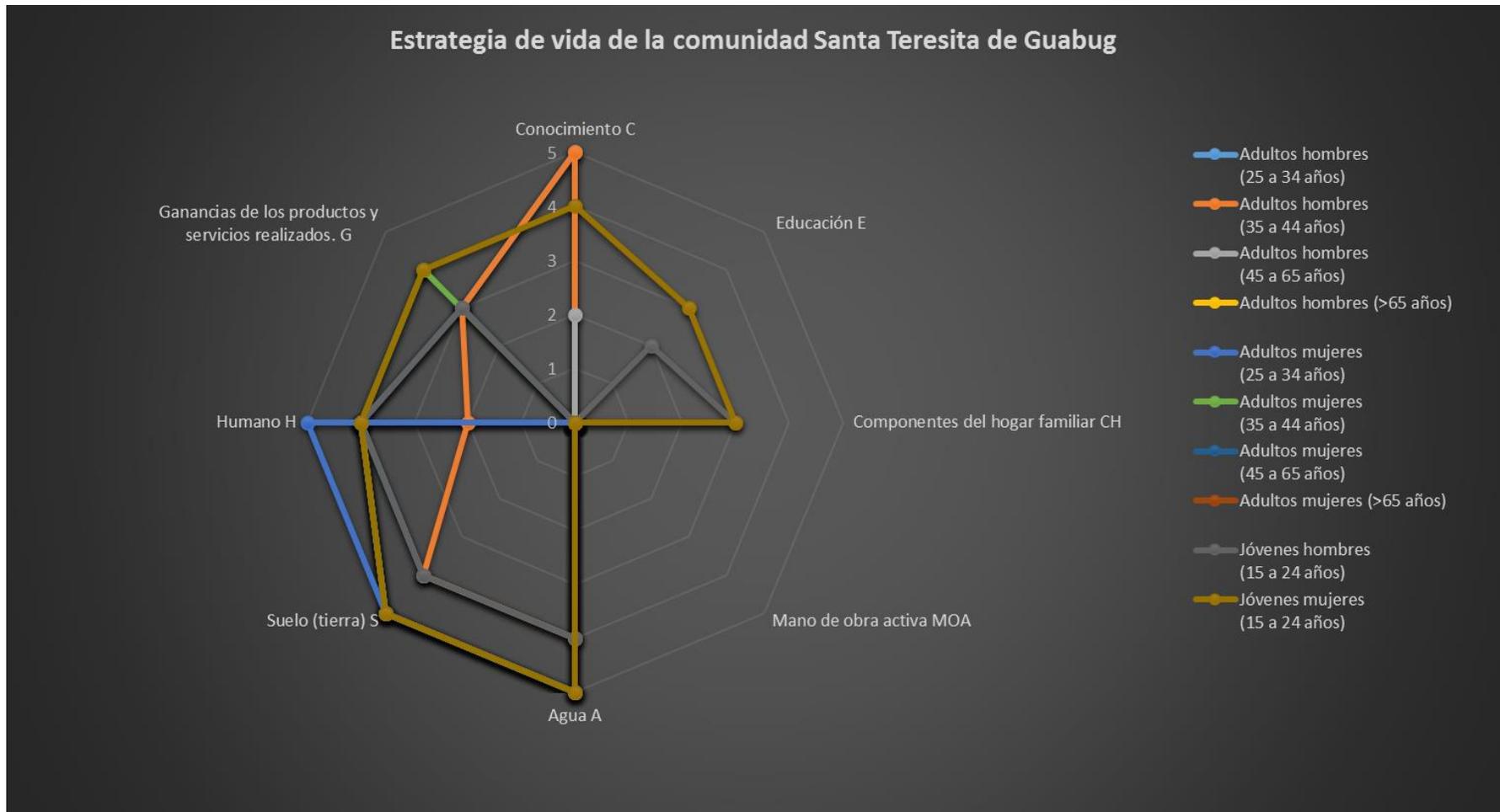


**Gráfico 9-3:** Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Jóvenes mujeres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y Suelo, mientras que los recursos: Componentes del hogar familiar y Educación presentan una menor importancia para dicho grupo etario.

El Gráfico 10-3 muestra las estrategias de los grupos etarios de la comunidad Santa Teresita de Guabug, se puede observar cuales son las actividades más importantes para cada grupo etario y con que se complementan. Los recursos de Suelo y Agua son los de mayor importancia en la mayoría de grupos familiares representativos. Por lo que la estrategia de vida de los habitantes de la comunidad es la combinación de actividades agrícolas con la crianza de ganado con las que generan sus ingresos económicos.

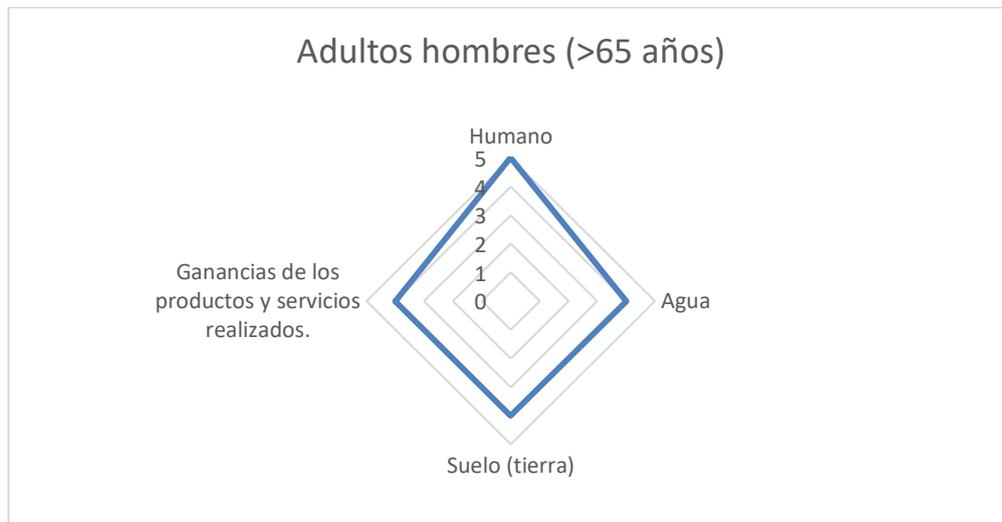


**Gráfico 10-3:** Estrategia de vida de la comunidad Santa Teresita de Guabug

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

### 3.1.2. Comunidad: El calvario

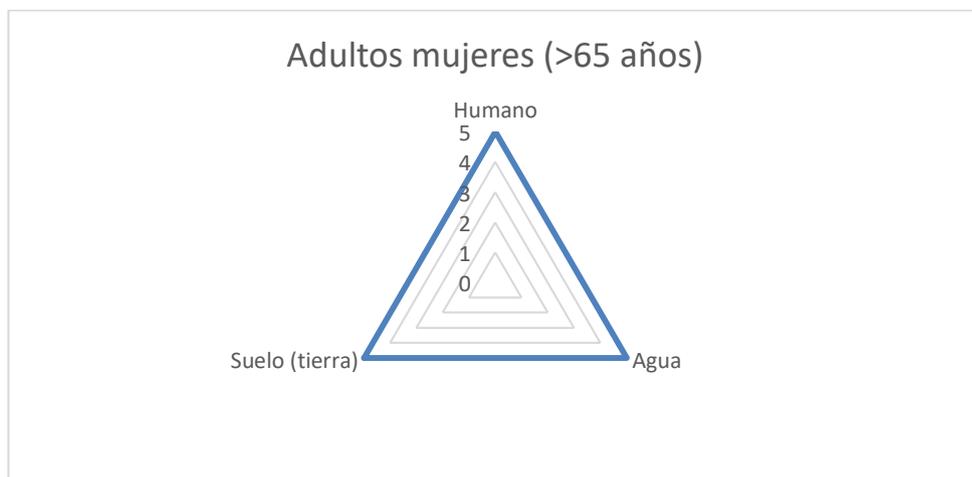
Se levantaron 32 encuestas distribuidos en 5 grupos etarios, los gráficos expuestos a continuación, representan las escalas de importancia de cada uno de los recursos, de este modo y mediante una interpretación visual se pueden evaluar los "recursos" que se presentan como fortalezas de la comunidad "El calvario", así como cuáles son sus mayores debilidades



**Gráfico 11-3:** Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

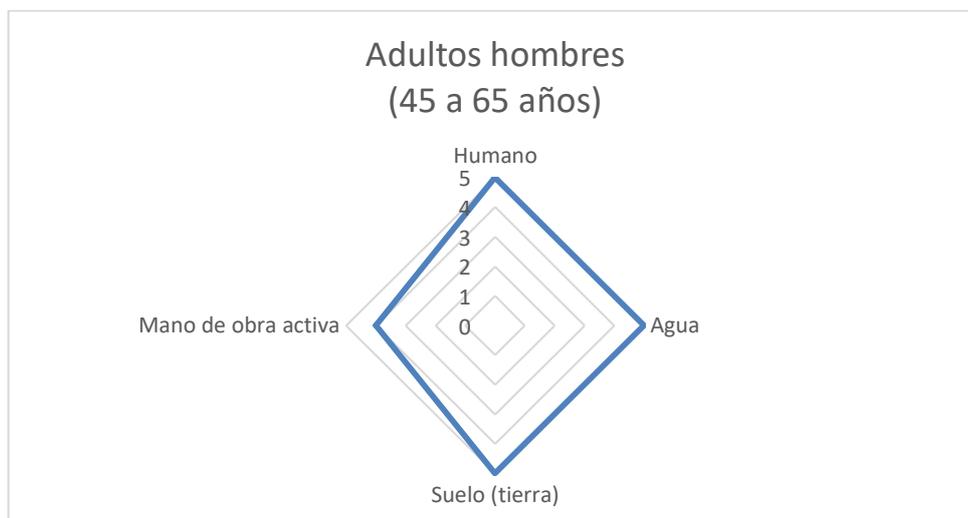
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres mayores de 65 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Agua, Suelo y Ganancias de los productos y servicios realizados presentan una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 12-3:** Representación medio de vida adultos mujeres mayores de 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

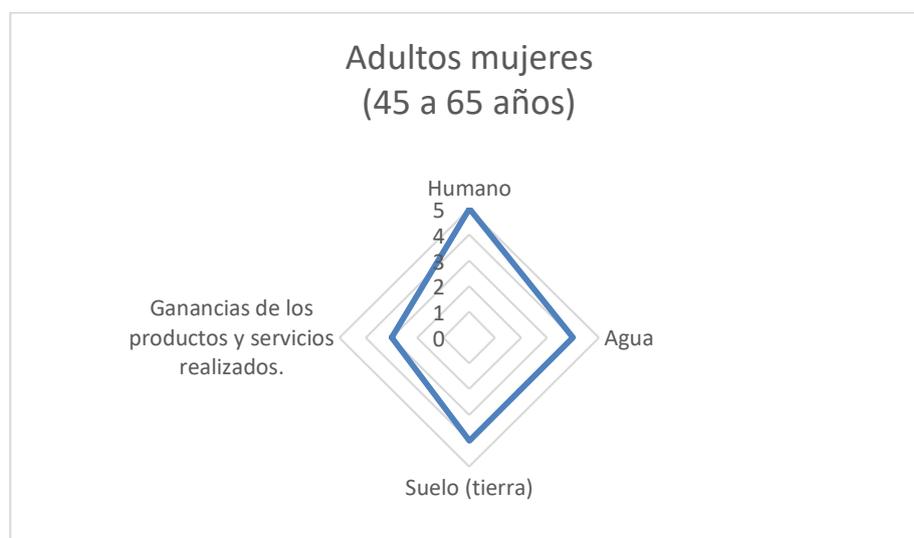
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres mayores de 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua, Suelo y Humano, no consideran ningún recurso de poca importancia.



**Gráfico 13-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

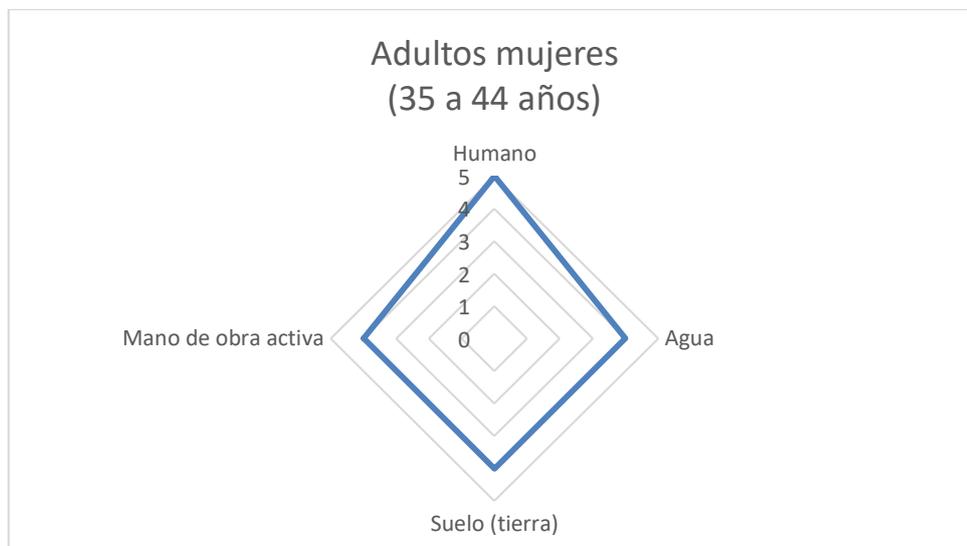
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia los recursos: Humano, Agua y Suelo, mientras que el recurso: Mano de obra activa presenta una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 14-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

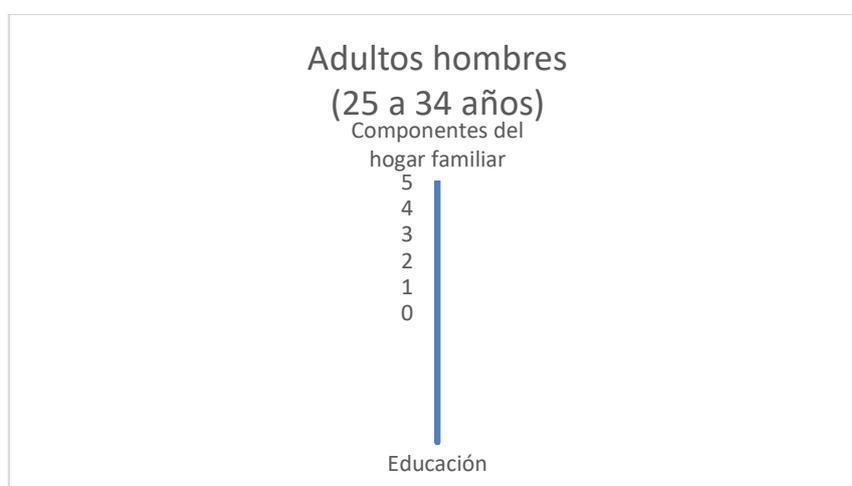
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que el recurso: Ganancias de los productos y servicios realizados presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 15-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

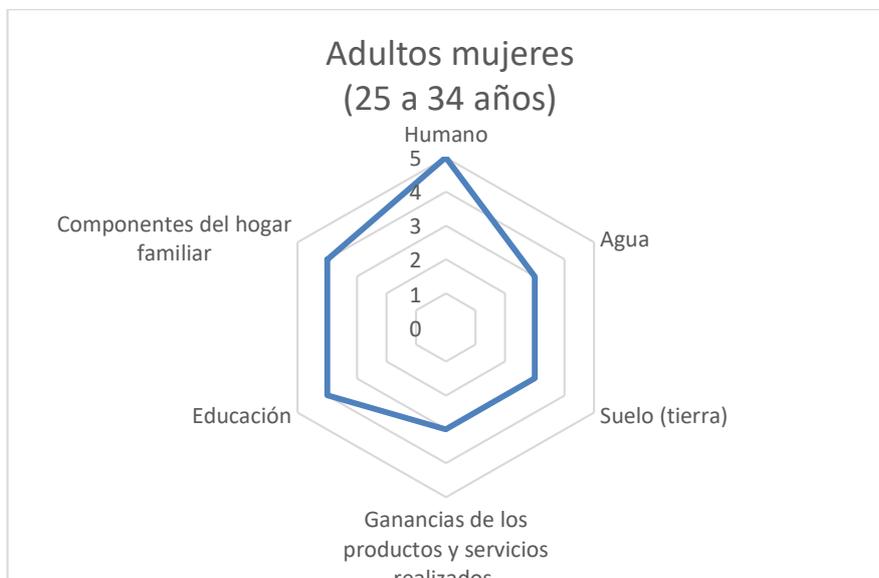
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 35 y 44 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Agua, Suelo y Mano de obra activa presentan una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 16-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

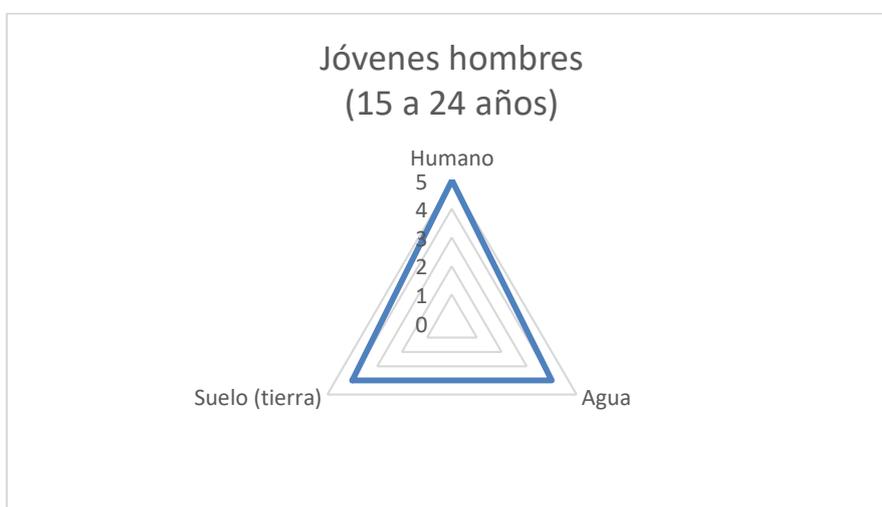
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia los recursos: Educación y Componentes del hogar familiar, no consideran ningún recurso de poca importancia.



**Gráfico 17-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

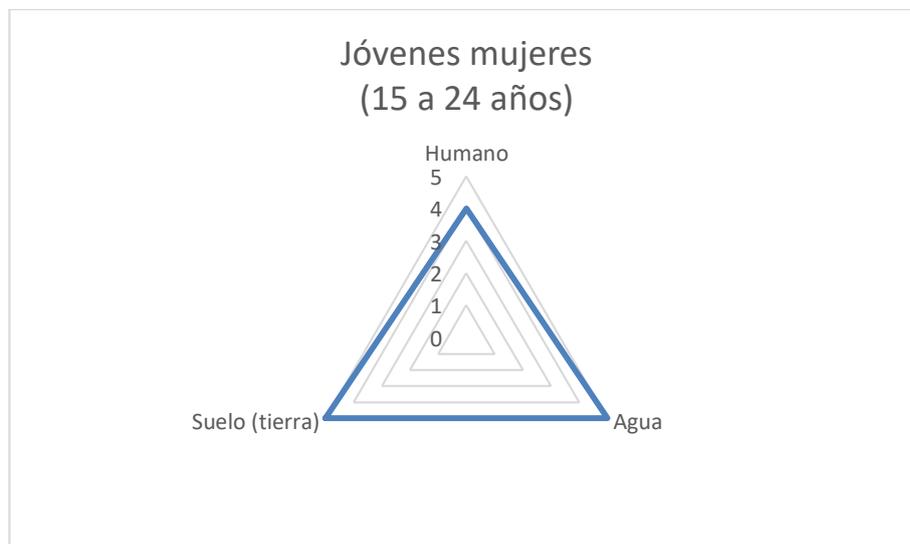
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Agua, Suelo y Ganancias de los productos y servicios realizados presentan una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 18-3:** Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Jóvenes hombres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Agua y Suelo presentan una menor importancia para dicho grupo etario.

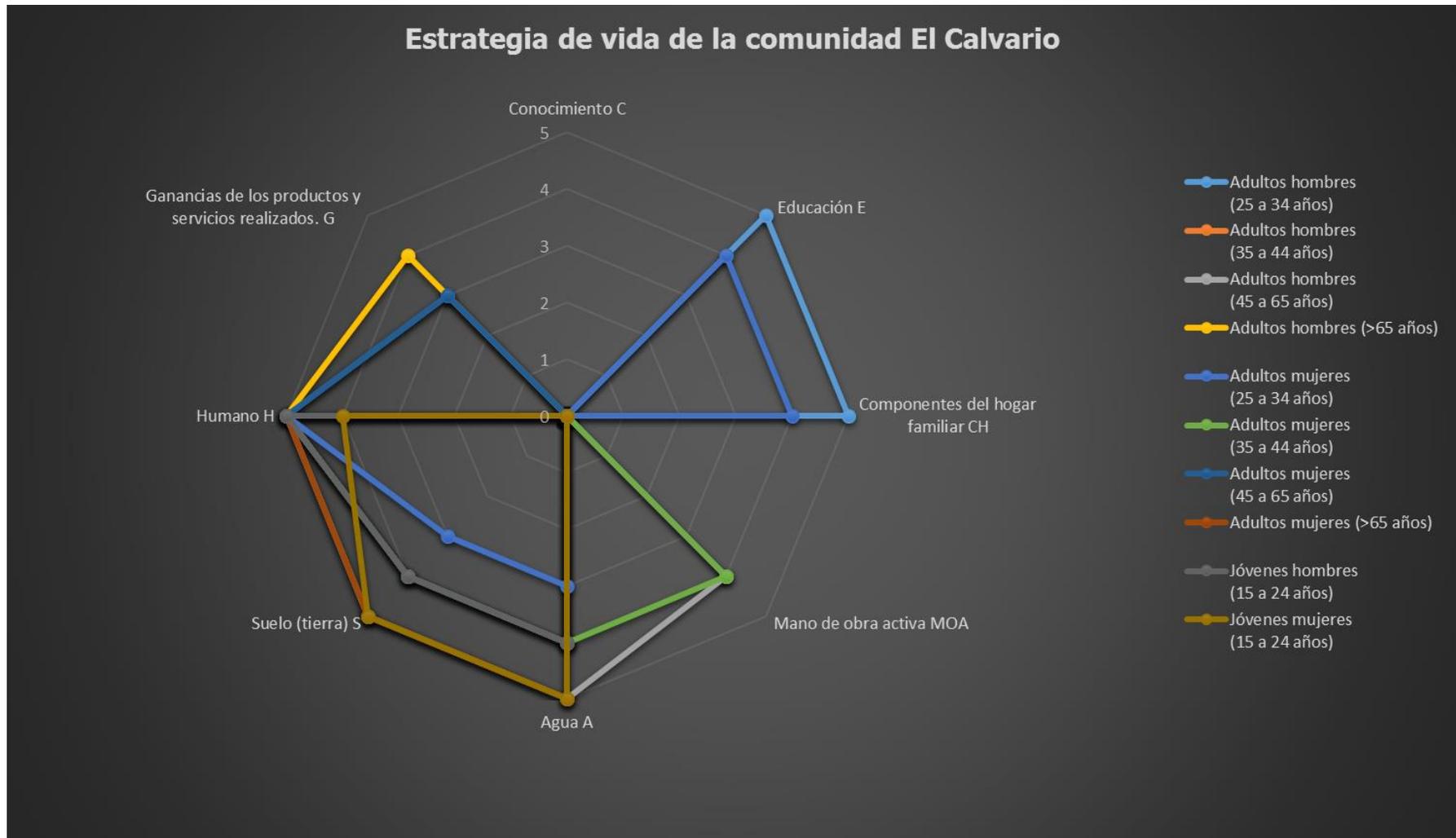


**Gráfico 19-3:** Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos Jóvenes mujeres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: Humano presenta una menor importancia para dicho grupo etario.

El Gráfico 20-3 muestra las estrategias de los grupos etarios de la comunidad el calvario, se puede observar cuales son las actividades más importantes para cada grupo etario y con que se complementan. El recurso Humano destaca una mayor importancia en la mayoría de grupos familiares representativos. Por lo que la estrategia de vida de los habitantes de la comunidad es la combinación de actividades agrícolas con la crianza de ganado con las que generan sus ingresos económicos.

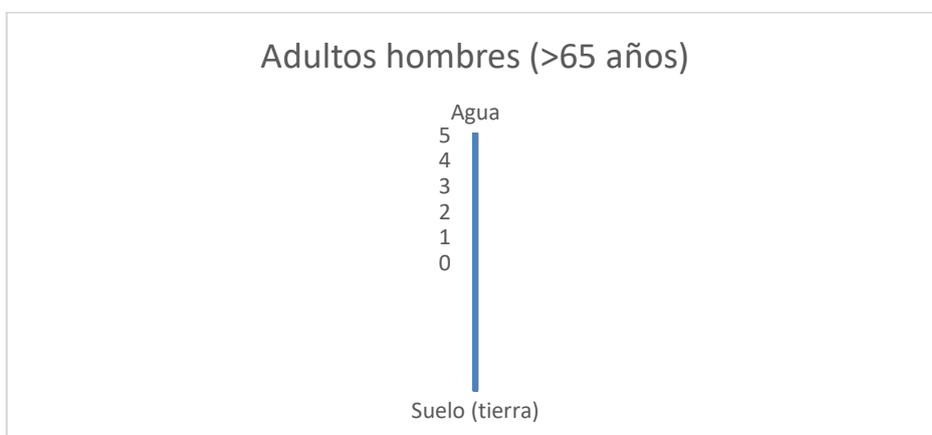


**Gráfico 20-3.** Estrategia de vida de la comunidad El Calvario

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

### 3.1.3. Comunidad: San José de Natahua

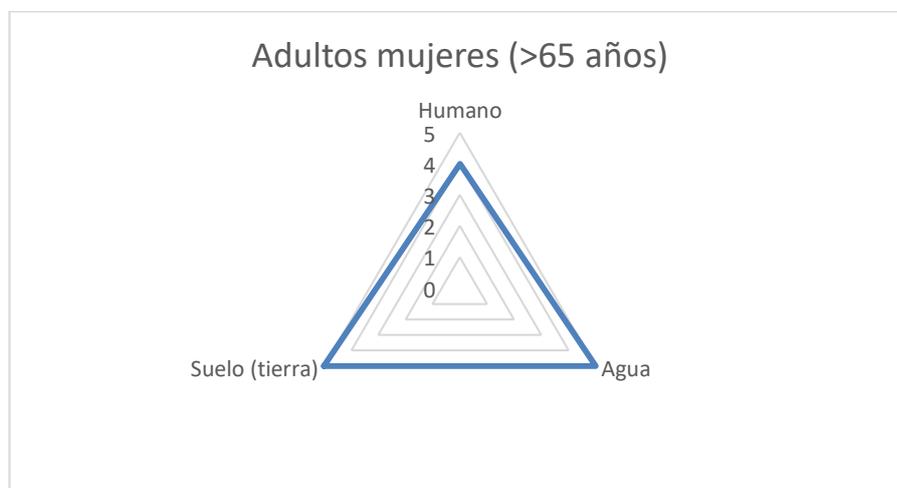
Se levantaron 88 encuestas distribuidos en 5 grupos etarios, los gráficos expuestos a continuación, representan las escalas de importancia de cada uno de los recursos, de este modo y mediante una interpretación visual se pueden evaluar los "recursos" que se presentan como fortalezas de la comunidad " San José de Natahua", así como cuáles son sus mayores debilidades.



**Gráfico 21-3:** Representación medio de vida adultos hombres mayores de 65 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

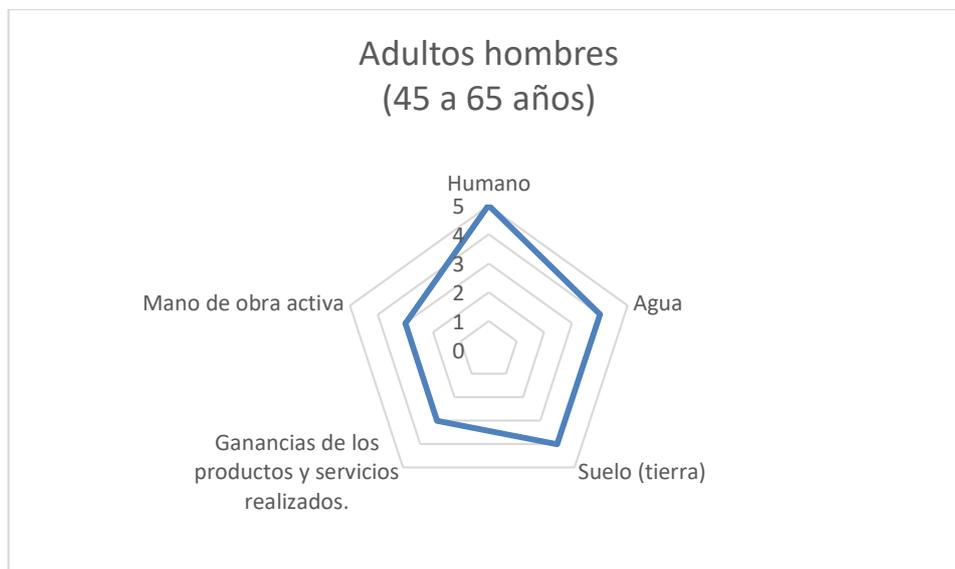
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres mayores de 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y Suelo, no consideran ningún recurso de poca importancia.



**Gráfico 22-3:** Representación medio de vida adultos mujeres mayores de 65 años

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

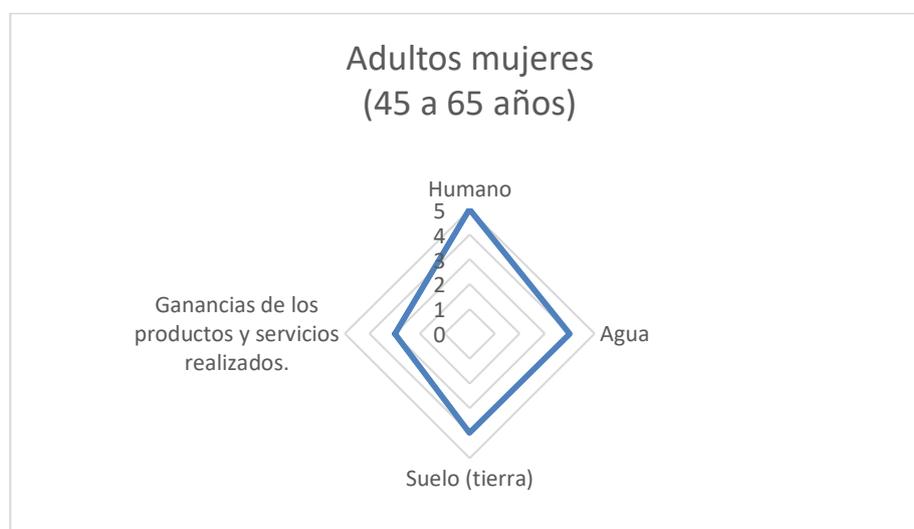
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres mayores de 65 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: Humano presenta una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 23-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

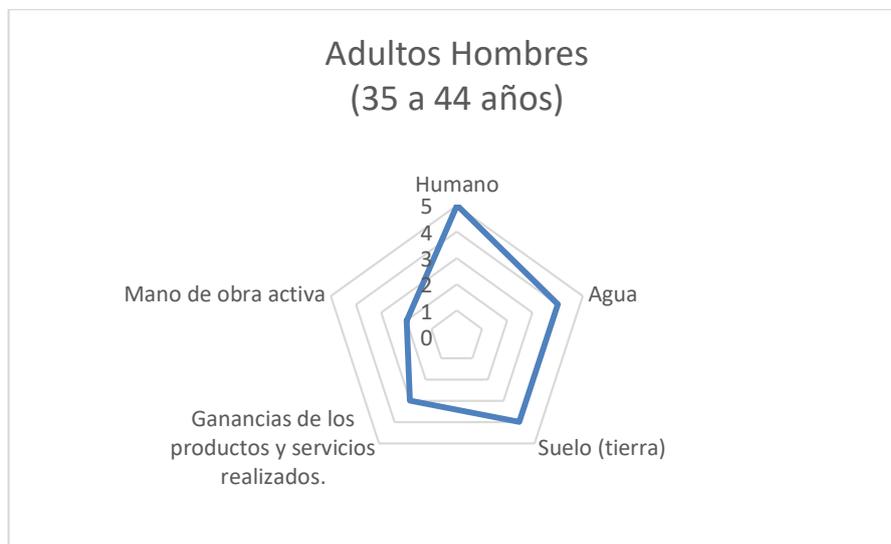
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Mano de obra activa y Ganancias de los productos y servicios realizados presentan poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 24-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 45 y 65 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 45 y 65 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Ganancias de los productos y servicios realizados presentan poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 25-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 35 y 44 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

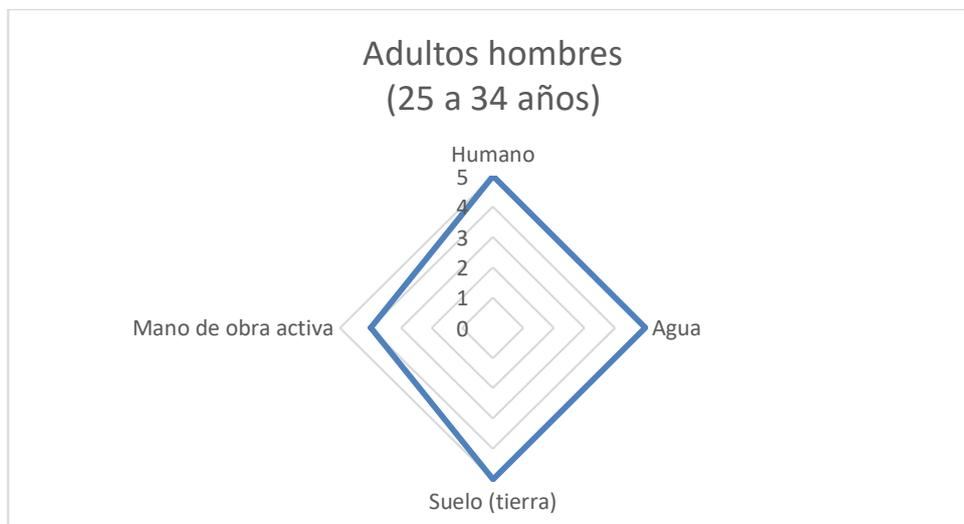
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 35 y 44 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que el recurso: Mano de obra activa presentan poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 26-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 35 y 44 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

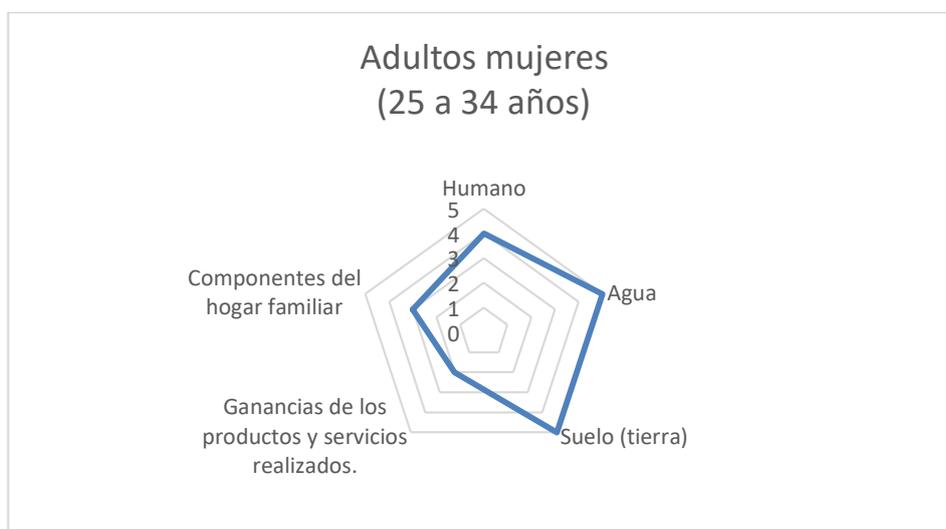
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 35 y 44 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que el recurso: Mano de obra activa presentan poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 27-3:** Representación medio de vida adultos hombres entre 25 y 34 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

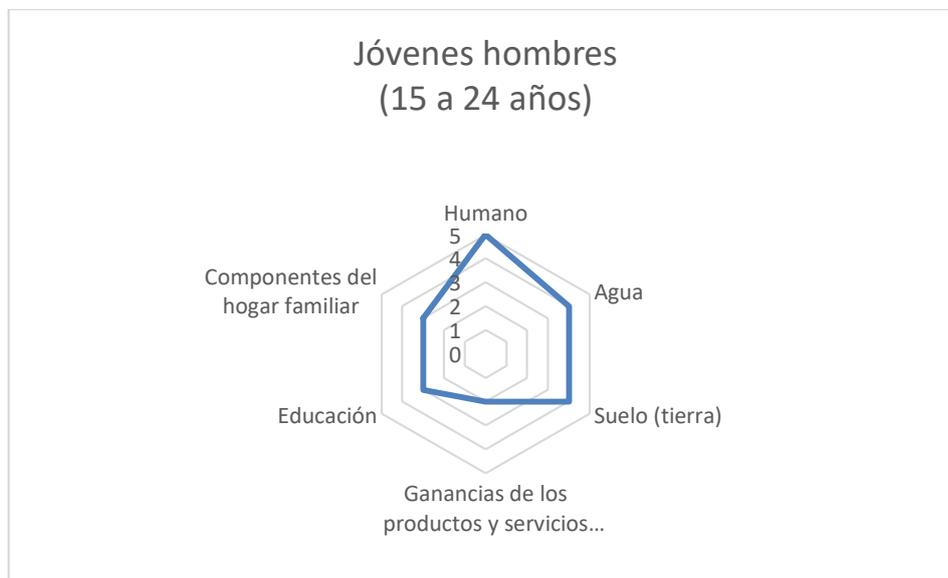
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos hombres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia los recursos: Humano, Agua y suelo, mientras que el recurso: Mano de obra activa presenta una menor importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 28-3:** Representación medio de vida adultos mujeres entre 25 y 34 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

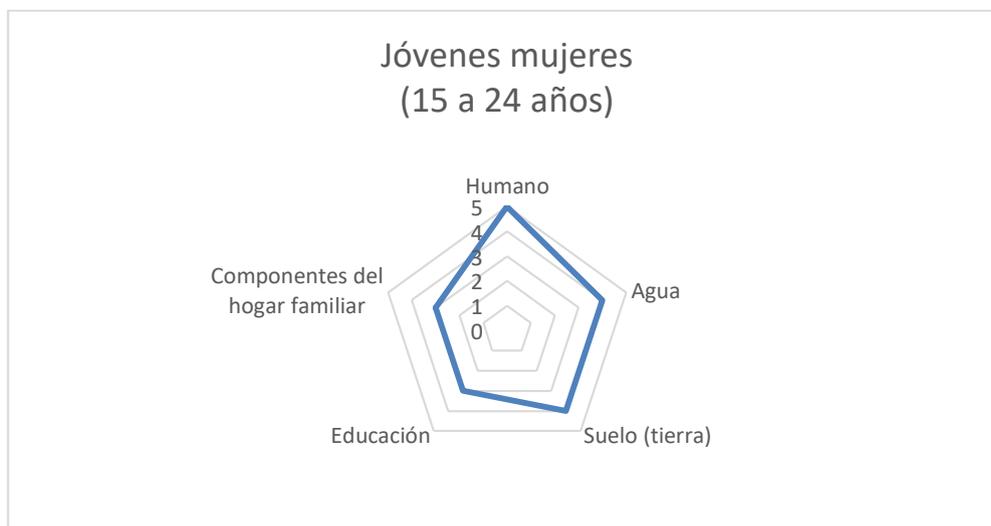
Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Adultos mujeres entre 25 y 34 años consideran de gran importancia los recursos: Agua y suelo, mientras que el recurso: Ganancias de los productos y servicios realizados presenta poca importancia para dicho grupo etario.



**Gráfico 29-3:** Representación medio de vida jóvenes hombres entre 15 y 24 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Jóvenes hombres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que el recurso: Ganancias de los productos y servicios realizados presenta poca importancia para dicho grupo etario.

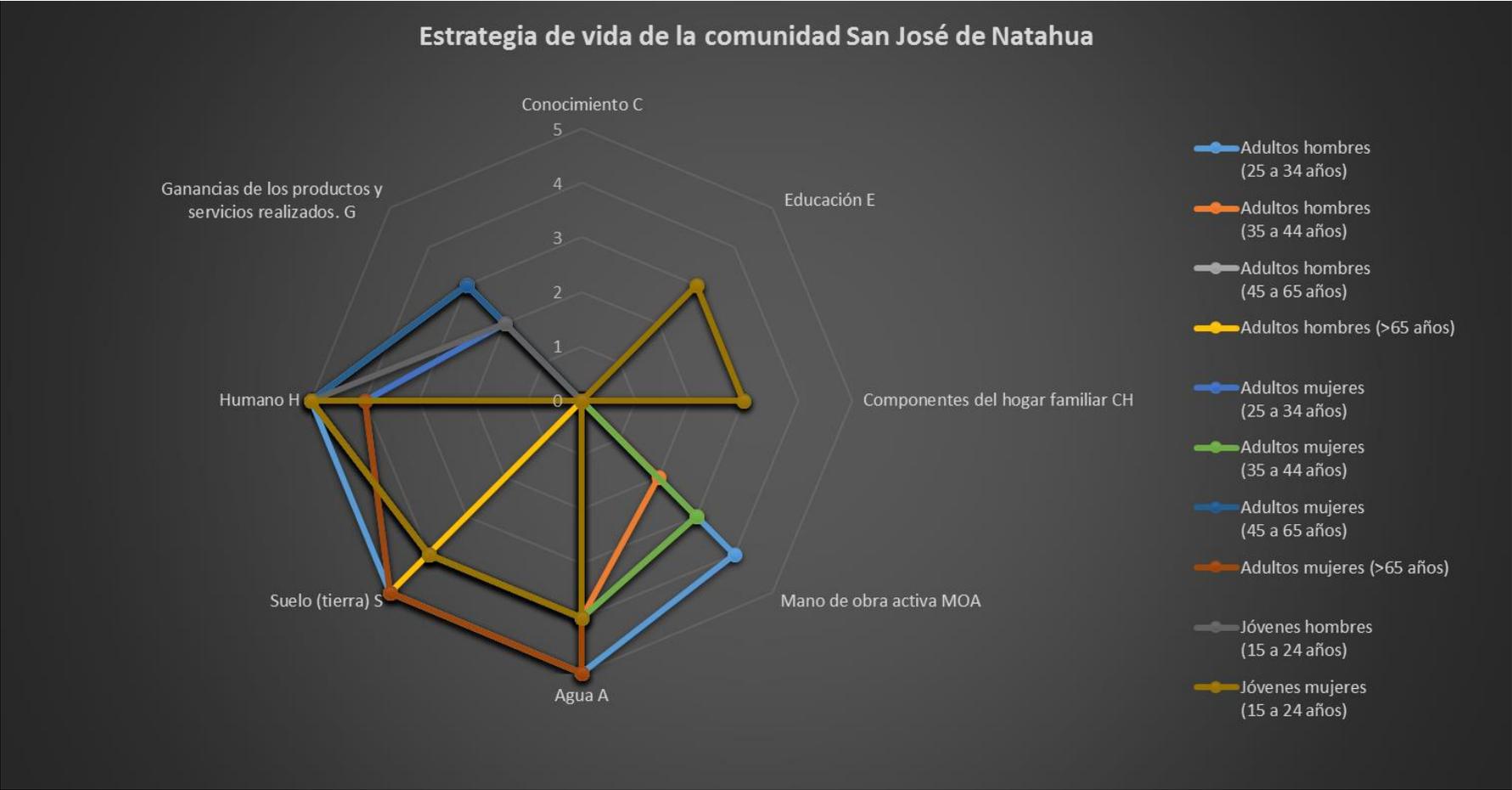


**Gráfico 30-3:** Representación medio de vida jóvenes mujeres entre 15 y 24 años

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Se puede observar los resultados del apartado Escala de importancia, en el cual se puede notar que para el grupo etario Jóvenes mujeres entre 15 y 24 años consideran de gran importancia el recurso: Humano, mientras que los recursos: Educación y Componentes del hogar familiar presentan una menor importancia para dicho grupo etario.

El Gráfico 31-3 muestra las estrategias de los grupos etarios de la comunidad San José de Natahua, se puede observar cuales son las actividades más importantes para cada grupo etario y con que se complementan. Los recursos Humano, Suelo y Agua son los de mayor importancia en la mayoría de grupos familiares representativos. Por lo que la estrategia de vida de los habitantes de la comunidad es la combinación de actividades agrícolas con la crianza de ganado con las que generan sus ingresos económicos.



**Gráfico 31-3:** Estrategia de vida de la comunidad San José de Natahua

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

### **3.2. Modelo de estrategias de adaptación basada en ecosistemas**

Para generar estrategias de AbE es necesario conocer el contexto del cambio climático en el lugar de estudio, para esto se identifican los cambios potenciales, amenazas, posibles impactos y en especial los riesgos climáticos.

Dentro de las comunidades de estudio hay una tendencia de incremento en temperatura y cambio en patrón de precipitaciones, las amenazas principales que se encuentran son la sequía, inundaciones, la caída de cenizas volcánicas y heladas, los cuales provocan diversos riesgos los cuales hacen vulnerables a las comunidades pues se puede ver afectado sus fuentes de ingreso y alimentos, así como también disminuir su capacidad de resiliencia ante los efectos del cambio climático.

**Tabla 1-3:** Contexto del Cambio Climático

<b>CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b>						
Herramienta 1.2. Cambios potenciales, amenazas, impactos, riesgos, estrategias sugeridas, políticas en marcha y su coherencia (elaboración del equipo técnico)						
	<b>Cambios Potenciales</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Impactos Previstos</b>	<b>Riesgo Climático</b>	<b>Estrategias Sugeridas (en estudios)</b>	<b>Políticas en marcha</b>
Región	Incremento en temperaturas medias	Sequía	Cambios en el potencial agrícola en los territorios, extinción de especies animales y vegetales, mayor déficit de humedad del suelo	Falta de abastecimiento de productos de primera necesidad, pérdida de biodiversidad, reducción de los recursos naturales, efecto sobre la seguridad alimentaria, alteración de la cadena alimenticia	Manejo Sostenible de la Tierra para combatir la desertificación y la degradación de la tierra, mitigar los efectos de la sequía y fomentar la adaptación al cambio climático	Plan Nacional de Cambio Climático
		Inundaciones	Cambios en el potencial agrícola en los territorios, destrucción de vías y viviendas, afecciones a la salud humana	Falta de abastecimiento de productos de primera necesidad, interrupción de toda la actividad económica y logística de una ciudad o región, Incremento de las enfermedades, modificaciones en el relieve	Reducir la vulnerabilidad climática y el riesgo de inundación en áreas urbanas y semiurbanas costeras en ciudades de América Latina	Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
		Incendios	Cambios en rendimientos de los cultivos y capacidad productiva, degradación del suelo, cambios en el ciclo hidrológico	Falta de alimentos, pérdida de biodiversidad, disminución en la disponibilidad de agua, pérdida del suelo por erosión	Prevención y respuesta a incendios forestales en bosques tropicales y plantaciones forestales	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre

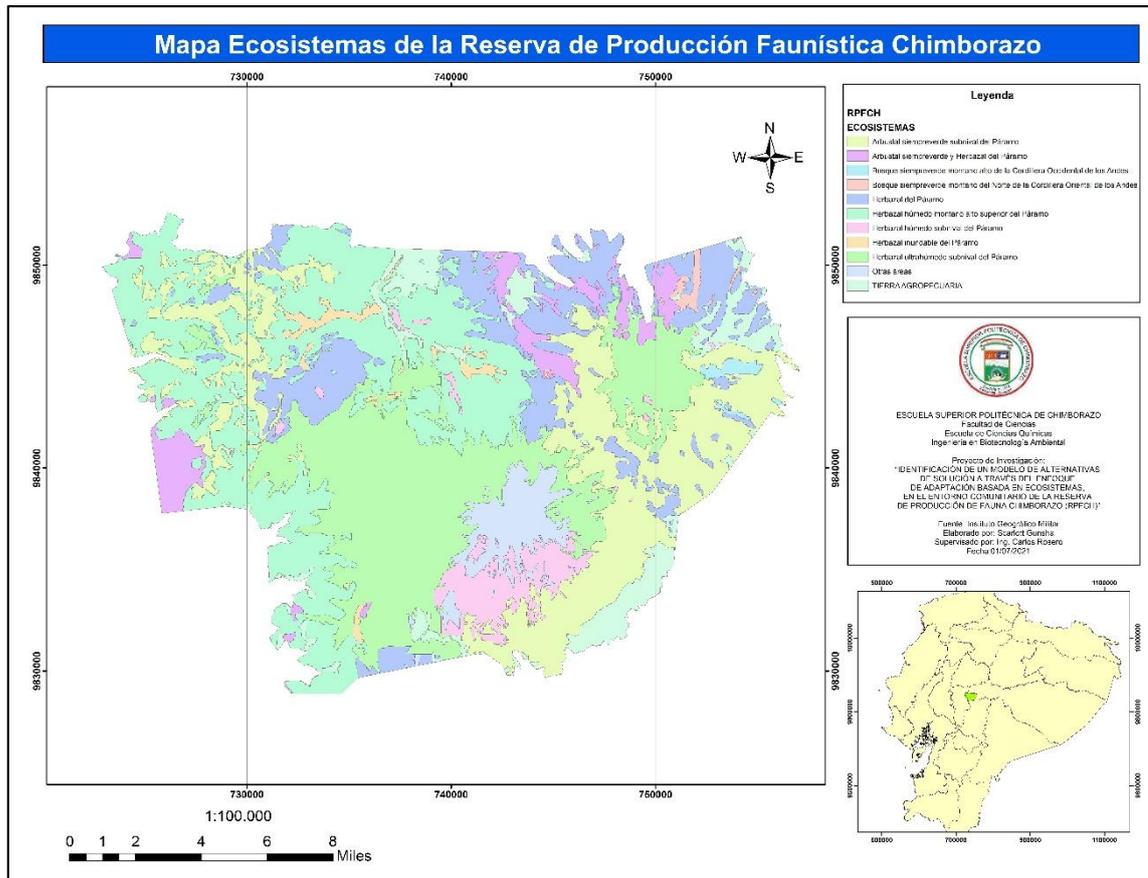
País	Incrementos de temperatura	Desertificación	Pérdida de especies animales y vegetales, disminución de la producción agrícola	Falta de abastecimiento de productos de primera necesidad, pérdida de biodiversidad, reducción de los recursos naturales, efecto sobre la seguridad alimentaria, alteración de la cadena alimenticia	Proyecto Gestión Integrada para la lucha contra la desertificación de la tierra y adaptación al cambio Climático	Plan Nacional de Cambio Climático
		Olas de calor	Aumento de la mortalidad y la reducción de la productividad laboral	Pueden causar muertes por hipertermia, aumento en el consumo de electricidad, incendios durante periodos de sequia	Estudio de alternativas para el aprovechamiento energético de biomasa residual del piñón	Ministerio de Ambiente
Provincia	Cambio en patrón de precipitaciones	Sequía	Cambios en el potencial agrícola en los territorios, extinción de especies animales y vegetales, mayor déficit de humedad del suelo	Falta de abastecimiento de productos de primera necesidad, pérdida de biodiversidad, reducción de los recursos naturales, efecto sobre la seguridad alimentaria, alteración de la cadena alimenticia	Manejo Sostenible de la Tierra para combatir la desertificación y la degradación de la tierra, mitigar los efectos de la sequía y fomentar la adaptación al cambio climático	Plan Nacional de Cambio Climático
	Cambios en la frecuencia e intensidad de eventos extremos	Cenizas volcánicas	Cambios en rendimientos de los cultivos, afecciones a la salud humana	Daños en los cultivos, contaminación del agua y la atmósfera por largo tiempo, llegando incluso a cambiar los patrones climáticos del área afectada	Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en Recursos Hídricos en los Andes	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
		Heladas	Perdida de cultivos	Efecto sobre la seguridad alimentaria	Evaluación de riesgos de sequías, heladas y otros impactos relacionados con el cambio climático en el sector agrícola en las zonas altas y en la provincia de Manabí	Ministerio de Ambiente

Cantón	Cambios en el régimen hidrológico	Erosión y sedimentación	Disminución de la producción agrícola	Pérdida de la fertilidad de la tierra, desequilibrio en el ecosistema, incorporación de sedimentos y contaminantes en las corrientes aumento del costo de mantenimiento de los sistemas de irrigación	Programa Integral Amazónico de Conservación de Bosques y Producción Sostenible	Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo
Parroquia/ Comunidad	Retroceso acelerado de los glaciares	Deshielo de glaciár	Disminución del volumen y regularidad del recurso agua	Desequilibrio de las temperaturas y de las precipitaciones, afecciones en la disponibilidad de agua de uso doméstico y riego, los cuales afectan grandemente agricultura y ganadería	Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de los Glaciares en los Andes Tropicales	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

**Fuente:** Andrade y Vides, 2010; MAE, 2012; MAE, 2017; MINAM, 2010; Fernández, 2015; GAD-Salinas, 2015; GAD-Tisaleo, 2014; Jarvis,2019.

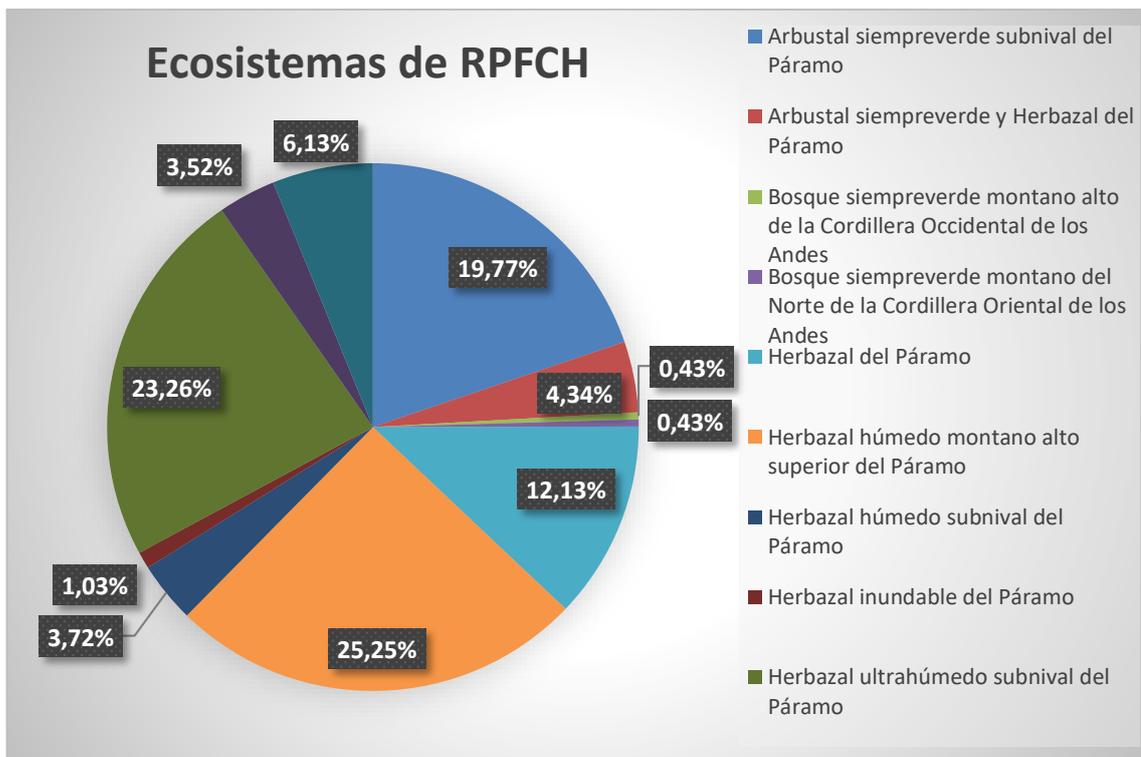
**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Una vez que se tiene claro el contexto del cambio climático, se hará un análisis de los ecosistemas presentes en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y en las parroquias donde se encuentran las comunidades de estudio.



**Figura 1-3:** Mapa Ecosistemas de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

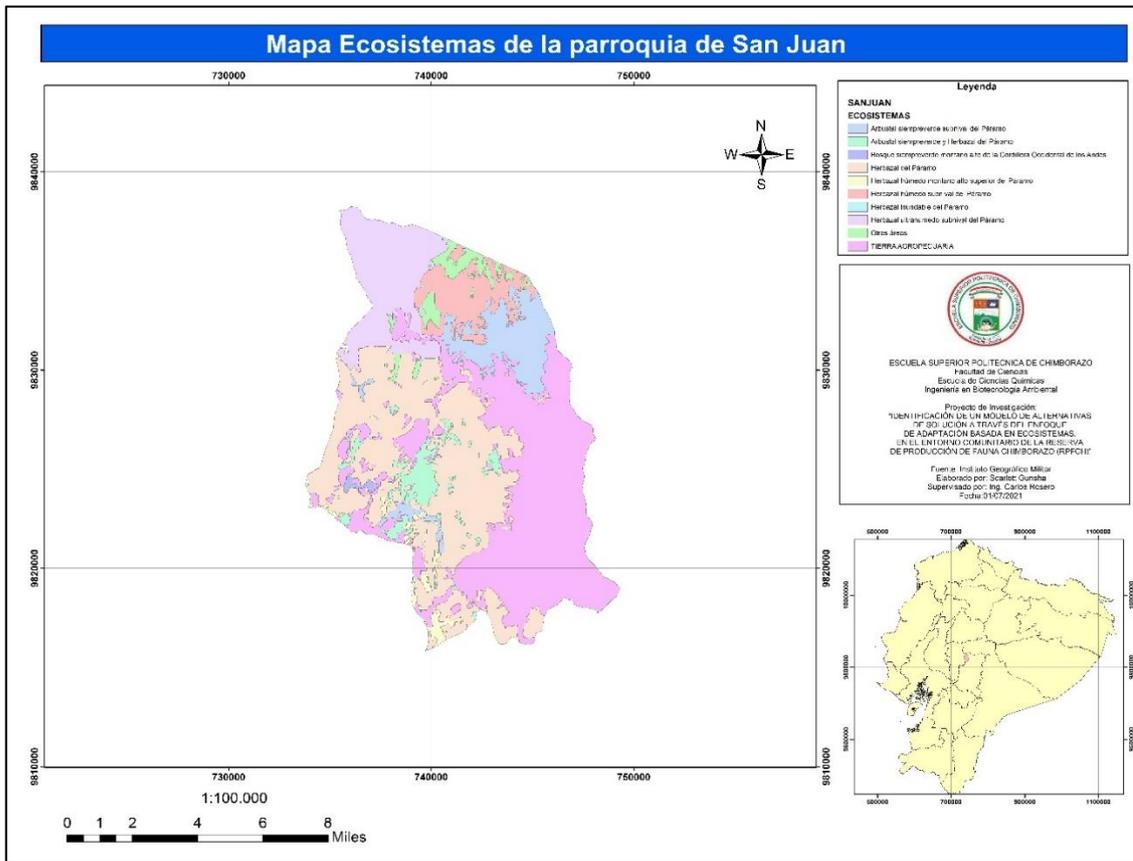


**Gráfico 32-3:** Ecosistemas de la Reserva de Producción Faunística Chimborazo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

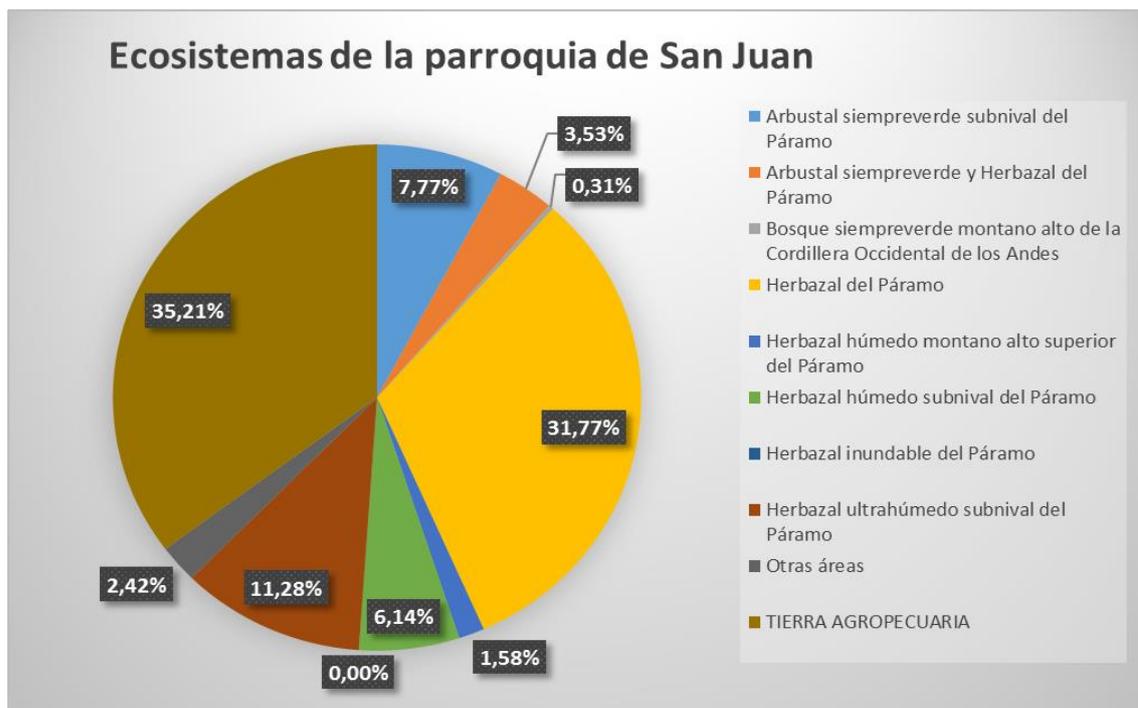
**Fuente:** MAE, 2013.

En esta gráfica se puede apreciar que el ecosistema que más predomina en la Reserva de Producción Faunística Chimborazo es Herbazonal húmedo montano alto superior del Páramo con un 25,25%, mientras que en menor proporción se encuentra el ecosistema Bosque siempreverde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes con 0.43%.



**Figura 2-3:** Mapa Ecosistemas de la parroquia de San Juan

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

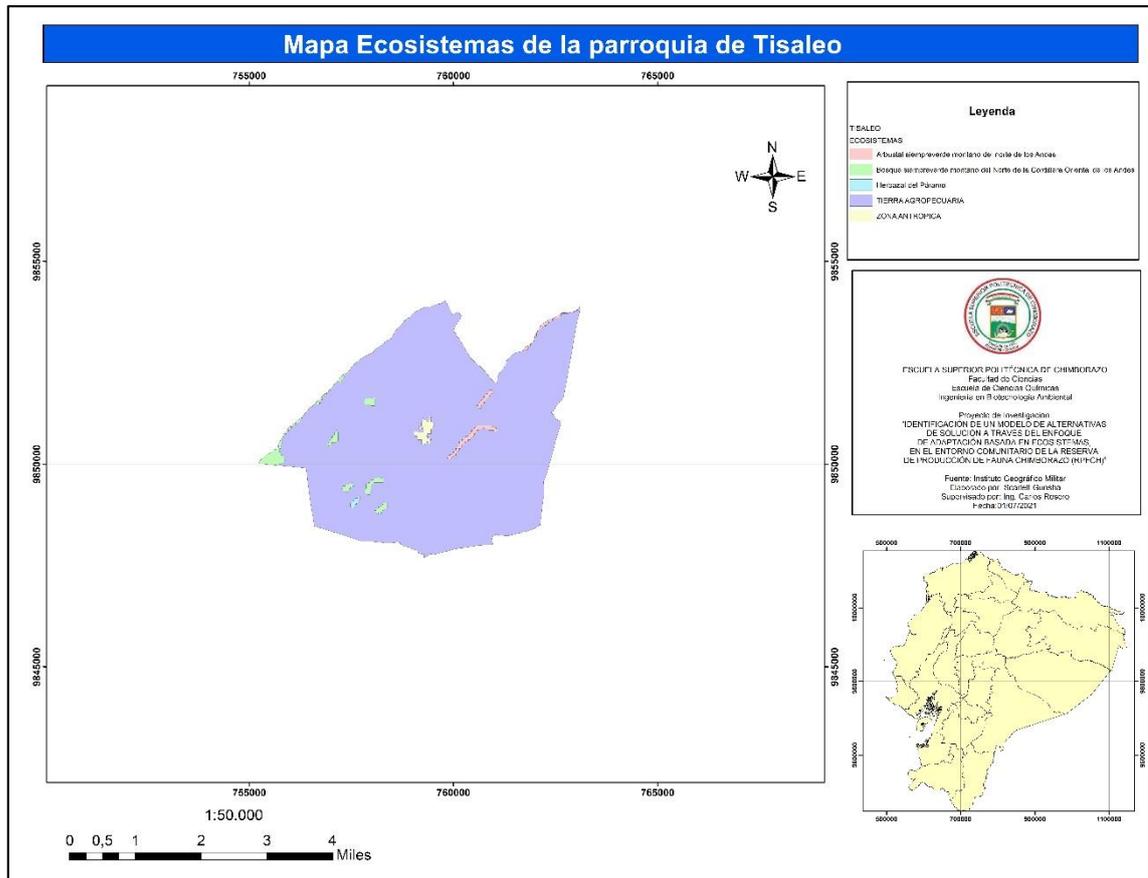


**Gráfico 33-3:** Ecosistemas de la parroquia de San Juan

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

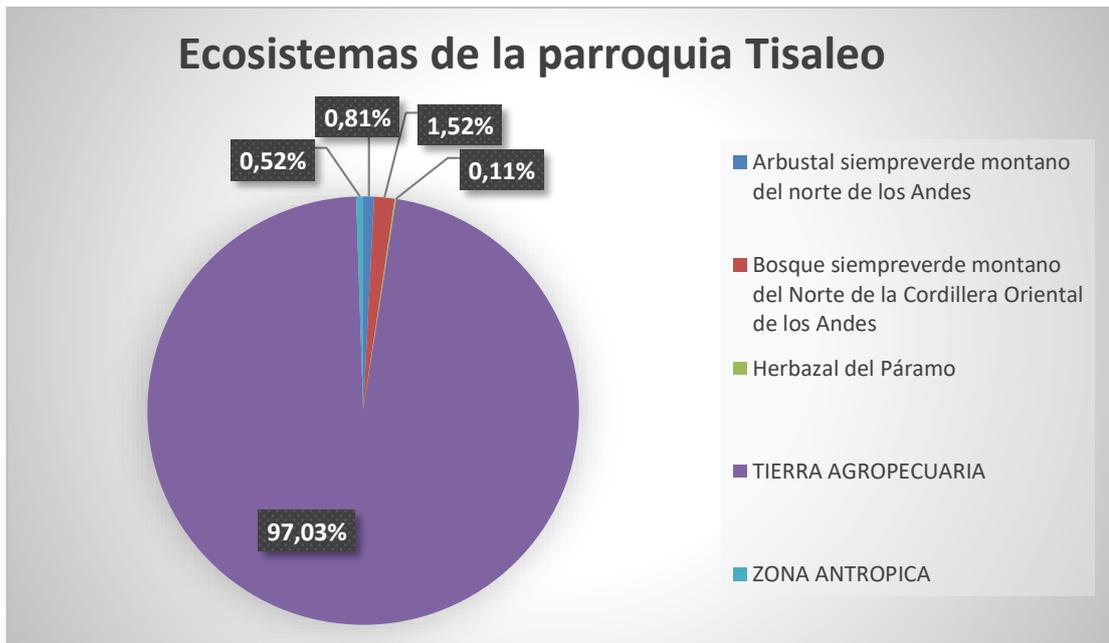
Fuente: MAE, 2013.

En esta gráfica se puede apreciar que el ecosistema que más predomina en la parroquia de San Juan es la TIERRA AGROPECUARIA con un 35,21%, mientras que en menor proporción se encuentra el ecosistema Herbazal inundable del Páramo con 0.00%



**Figura 3-3:** Mapa Ecosistemas de la parroquia de Tisaleo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

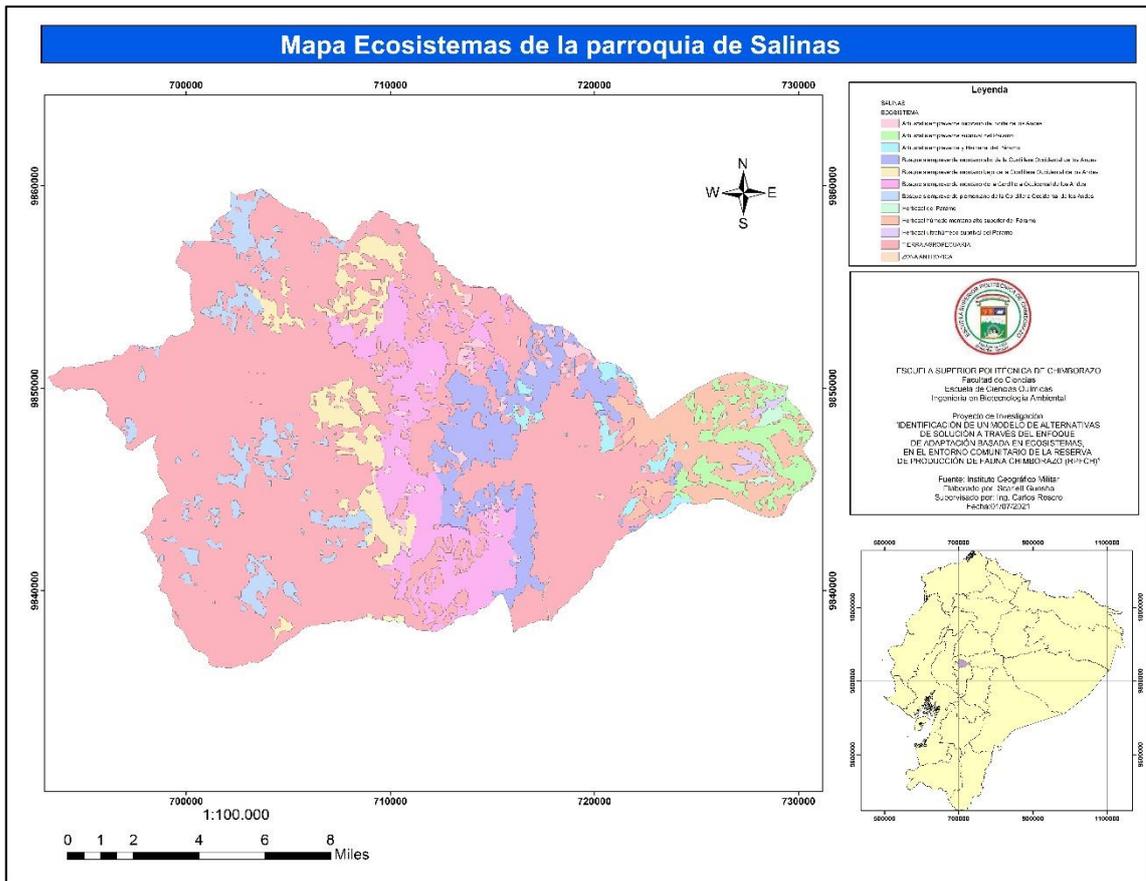


**Gráfico 34-3:** Ecosistemas de la parroquia de Tisaleo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

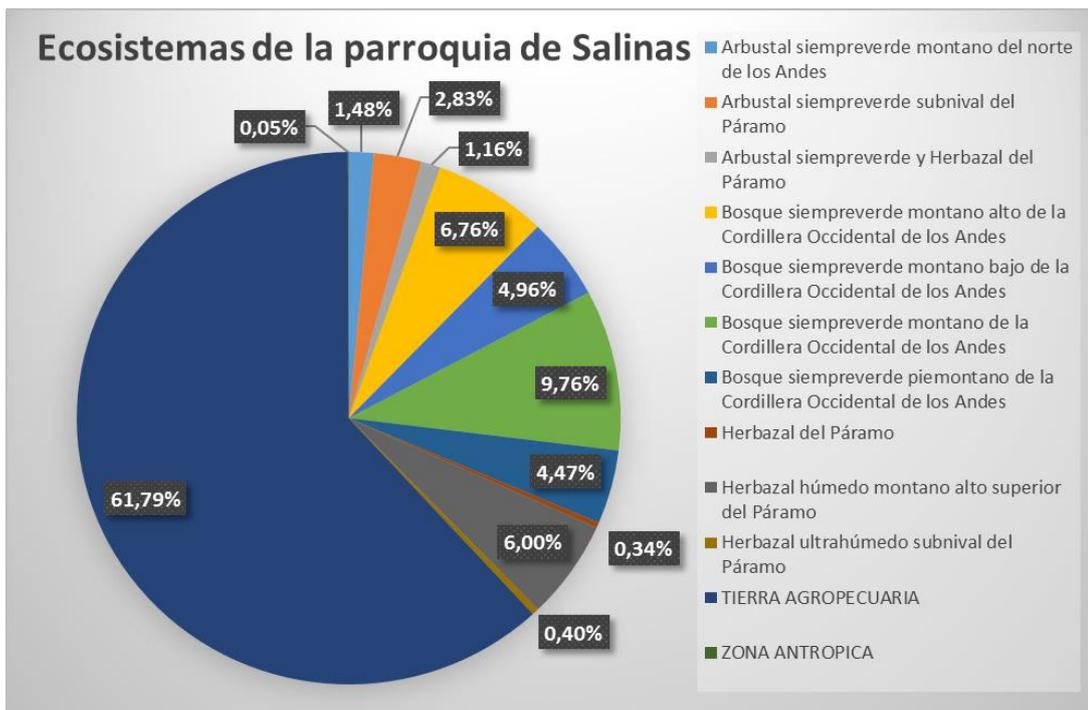
**Fuente:** MAE, 2013.

En esta gráfica se puede apreciar que el ecosistema que más predomina en la parroquia de Tisaleo es la TIERRA AGROPECUARIA con un 97,03%, mientras que en menor proporción se encuentra el ecosistema Herbazal del Páramo con 0.11%



**Figura 4-3:** Mapa Ecosistemas de la parroquia de Salinas

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.



**Gráfico 35-3:** Ecosistemas de la parroquia de Salinas

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021.

Fuente: MAE, 2013.

En esta gráfica se puede apreciar que el ecosistema que más predomina en la parroquia de Tisaleo es la TIERRA AGROPECUARIA con un 61,79%, mientras que en menor proporción se encuentra el ecosistema ZONA ANTROPICA con 0.05%

El bienestar de las personas depende de que los ecosistemas estén lo más íntegros posible y suministren buena calidad y cantidad de servicios ecosistémicos. Además, los ecosistemas bien conservados o manejados tienen un amplio potencial de adaptación a los efectos del cambio climático, (Izurieta, 2018, p.20). Por lo que una vez identificado los riesgos y ecosistemas que existen en las comunidades de estudio se puede escoger las estrategias de adaptación.

**Tabla 2-3:** Estrategias de adaptación basada en ecosistemas para las comunidades de estudio.

<b>Estrategia</b>	<b>Beneficios</b>
Instalación de cercas vivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción los procesos erosivos eólicos</li> <li>✓ Brindar sombra a los semovientes.</li> <li>✓ Reducción de la sensación térmica y de la fragmentación de los ecosistemas.</li> <li>✓ Mejora de la biodiversidad y disminución de fauna silvestre al ganado</li> <li>✓ Beneficio para el flujo de especies y uso del forraje como alternativa alimenticia del ganado.</li> <li>✓ Disminución de la velocidad del viento y un incremento de la infiltración, para la conservación de humedad en los suelos.</li> </ul>
Instalación de terrazas de muro vivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incrementa la estabilidad/retención de los suelos, además de la reducción de pendientes y reduce los deslizamientos.</li> <li>✓ Mejora de la infiltración y mejor retención de la humedad.</li> <li>✓ incremento materia orgánica.</li> </ul>
Uso de abonos orgánicos y acondicionamiento de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejora la capacidad del suelo para aumentar la absorción y retención de humedad de suelos sobreexplotados y degradados.</li> </ul>
Recolección y aprovechamiento de aguas lluvias	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se generan alternativas para la disponibilidad del recurso agua en temporadas secas para riego y otros usos.</li> </ul>
Uso de leguminosas para disminución del uso de fertilizantes nitrogenados	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversificación y fortalecimiento de alternativas económicas</li> <li>✓ Reducción de pérdidas de cultivos</li> </ul>
Huertas familiares y comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversificación y fortalecimiento de alternativas económicas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diversificación de dieta alimenticia</li> <li>✓ Fortalecimiento de seguridad alimentaria</li> <li>✓ Reducción de pérdidas de cultivos</li> </ul>
Sistema Agrosilvopastoril	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incremento del bienestar animal</li> <li>✓ Calidad de los productos asociados</li> </ul>
Fortalecimiento y apoyo de emprendimientos sostenibles comunitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Creación de alternativas económicas.</li> <li>✓ Credibilidad institucional</li> </ul>
Horno forrajero	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño de comida alternativa para animales de granja.</li> </ul>
Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes).	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo de alternativas para el acceso de agua a través de jagüeyes en áreas desérticas</li> <li>✓ Disminución de animales perdidos por deshidratación.</li> </ul>
Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de cuerpos de agua (para drenaje)</li> <li>✓ Desarrollo de la capacidad adaptativa en condiciones de sequía.</li> </ul>
Ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo y Diversificación de la capacidad adaptativa comunitaria y de alternativas económicas para la conservación de los recursos naturales.</li> </ul>
Programas de capacitación permanente en distintas temáticas y oficios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo de la resiliencia social, para tener un acceso democrático de información para la construcción en conjunto para una mejor toma de decisiones.</li> </ul>
Capacitaciones de sensibilización sobre la importancia del cuidado del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apropiación de bienes y servicios ecosistémicos que facilitan la conservación de los ecosistemas.</li> </ul>
Protección y fortalecimiento de conocimientos locales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Creación de acciones innovadoras y eficientes</li> <li>✓ Reconocimiento del conocimiento integral</li> <li>✓ Defensa del patrimonio ecológico y cultural.</li> </ul>
Instalación de Biodigestores	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fertilización de suelos</li> <li>✓ Provisión de energía (biogas)</li> </ul>
Apicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Polinización de las flores “endémicas y silvestres”; lo permite un incremento de la biodiversidad</li> <li>✓ Genera alternativas económicas; y una mejor capacidad de respuesta</li> </ul>
Pavimentos permeables	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reducción de los efectos de la contaminación en el agua de escorrentía</li> <li>✓ Permiten un doble uso del espacio, por lo que no es significativa su ocupación en suelo</li> </ul>
Franjas Cortafuego	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Control de incendios</li> </ul>
Lombricomposta	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Restauración de suelos pobres e infértiles</li> </ul>

Permacultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reduce el riesgo de pérdida de cosechas y productividad</li> <li>✓ Incrementa la resiliencia ecológica y comunitaria</li> </ul>
Riego por Goteo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disminuir el consumo de agua</li> <li>✓ Mejoras en la productividad</li> </ul>
Rotación de Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Promueve el equilibrio biológico</li> <li>✓ Disminuye ciclos de plagas y enfermedades</li> <li>✓ Incorpora nutrientes y conserva energía</li> <li>✓ Aumento de la producción</li> </ul>
Waru Waru (camellón de cultivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incrementa la diversidad de cultivos y los tiempos de producción</li> </ul>
Implementación de centros o programas de investigación en las comunidades de la reserva	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colaboración entre la academia y las comunidades para impulsar el conocimiento y la investigación científica planteando soluciones a problemas</li> <li>✓ Creación de acciones innovadoras y eficientes</li> </ul>
Instalación de invernaderos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aumenta el rendimiento y calidad de los cultivos a través de una atmósfera interior controlada</li> <li>✓ Preservación de la estructura y de los nutrientes del suelo</li> </ul>

**Fuente:** Izurieta, 2018; Sánchez y Reyes, 2015; Álvarez, 2018; Guerra, 2018; González, 2021; MEBA, 2014.

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

Las estrategias presentadas ayudan a restaurar, mantener e incrementar la salud ecosistémica; además de que su implementación cumple con los criterios para que sean consideradas como parte del enfoque AbE siendo estos:

- Reducir vulnerabilidades sociales y ambientales a partir de un análisis de riesgos en conjunto con la información climática.
- Crear beneficios sociales en el tema de la adaptación.
- Desarrollar y apoyar a políticas a múltiples niveles.
- Implementar la gobernanza equitativa, para fortalecer las capacidades (González, 2021, p.12).

La Adaptación basada en Ecosistemas es una herramienta relativamente nueva que todavía se nutre de la experiencia obtenidas en diferentes partes del mundo. Como se aplica en diversas regiones para enfrentar problemáticas y contextos diferentes, no existe una única manera de implementarla (Izurieta, 2018, p.22).

### 3.3. Evaluación la sostenibilidad de las alternativas de solución

**Tabla 3-3:** Evaluación de la sostenibilidad y priorización de las alternativas identificadas

Herramienta 4.2. Evaluación de la sostenibilidad y priorización de las alternativas identificadas				
Alternativas de Solución	Es sostenible (Protege los recursos naturales, físicos, financieros, humanos, sociales/institucionales)			Relación: Bienestar -Presión al ecosistema [(Bh+Be)/2]-Pe
	Bienestar Humano (Bh)	Bienestar del Ecosistema (Be)	Presión al ecosistema (Pe)	
Instalación de cercas vivas	1	3	1	Positivo
Instalación de terrazas de muro vivo	1	3	1	Positivo
Uso de abonos orgánicos y preparación de suelos	2	2	1	Positivo
Recolección y aprovechamiento de aguas lluvias	1	2	1	Positivo
Uso de leguminosas para disminución del uso de fertilizantes nitrogenados	1	2	1	Positivo
Huertas familiares y comunitarias	3	1	1	Positivo
Sistema Agrosilvopastoril	3	2	2	Positivo
Fortalecimiento y apoyo de emprendimientos sostenibles comunitarios	3	1	1	Positivo
Horno forrajero	2	1	1	Positivo
Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes).	1	2	2	Negativo
Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.	2	1	1	Positivo
Ecoturismo	3	2	2	Positivo
Programas de capacitación en diferentes oficios y temáticas (incluyendo instrumentos de política pública)	3	1	1	Positivo
Campañas permanentes de sensibilización hacia la protección del ecosistema.	2	2	1	Positivo

Protección y fortalecimiento de conocimientos locales	3	1	1	Positivo
Instalación de Biodigestores	2	1	1	Positivo
Apicultura	1	2	2	Negativo
Pavimentos permeables	2	2	1	Positivo
Franjas Cortafuego	2	2	1	Positivo
Lombricomposta	2	2	1	Positivo
Permacultura	2			Positivo
Riego por Goteo	3	2	1	Positivo
Rotación de Cultivos	2	2	1	Positivo
Waru Waru (camellón de cultivo)	1	2	1	Positivo
Implementación de centros o programas de investigación en las comunidades de la reserva	3	2	2	Positivo
Instalación de invernaderos	3	2	2	Positivo

**Realizado por:** Gunsha, Scarlett. 2021.

**Tabla 4-1:** Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas

Herramienta 4.3. Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas.										
Alternativas de Solución	Sostenibilidad	Factores de Viabilidad								Viabilidad
		Político	Tecnológico	Ambiental	Sociocultural	Género	Capacidad de Gestión	Factores económicos y financieros	Apropiación de los beneficiados	
Instalación de cercas vivas	Positivo	3	3	3	3	3	3	3	3	Alta
Instalación de terrazas de muro vivo	Positivo	3	3	3	3	3	3	3	3	Alta
Uso de abonos orgánicos y acondicionamiento de suelos	Positivo	3	2	2	3	3	2	2	3	Alta
Recolección y aprovechamiento de aguas lluvias	Positivo	3	3	2	3	3	3	3	3	Alta
Uso de leguminosas para disminución del uso de fertilizantes nitrogenados	Positivo	3	2	2	3	3	3	2	3	Alta
Huertas familiares y comunitarias	Positivo	2	3	2	3	3	2	2	3	Alta
Sistema Agrosilvopastoril	Positivo	2	2	2	3	3	2	2	3	Alta

Fortalecimiento y apoyo de emprendimientos sostenibles comunitarios	Positivo	3	3	2	3	3	2	1	2	Alta
Horno forrajero	Positivo	1	2	2	3	3	2	2	2	Alta
Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes).	Negativo	2	2	2	3	3	2	2	2	Alta
Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas.	Positivo	2	3	2	3	3	2	2	2	Alta
Ecoturismo	Positivo	3	3	2	3	3	3	2	2	Alta
Programas de capacitación en diferentes oficios y temáticas (incluyendo instrumentos de política pública)	Positivo	3	3	2	3	3	3	2	2	Alta
Campañas permanentes de sensibilización hacia el cuidado ecosistémico.	Positivo	3	3	2	3	3	3	2	2	Alta
Protección y fortalecimiento de	Positivo	2	3	2	3	3	3	2	2	Alta

conocimientos locales										
Instalación de Biodigestores	Positivo	2	2	2	3	3	2	1	1	Media
Apicultura	Negativo	2	3	1	3	3	2	2	2	Alta
Pavimentos permeables	Positivo	2	3	2	3	3	1	2	1	Alta
Franjas Cortafuego	Positivo	2	2	2	3	3	2	2	2	Alta
Lombricomposta	Positivo	2	2	2	3	3	3	2	2	Alta
Permacultura	Positivo	2	3	3	3	3	2	2	2	Alta
Riego por Goteo	Positivo	3	2	2	3	3	2	2	2	Alta
Rotación de Cultivos	Positivo	2	3	3	3	3	2	2	2	Alta
Waru Waru (camellón de cultivo)	Positivo	2	2	2	3	3	2	2	3	Alta
Implementación de centros o programas de investigación en las comunidades de la reserva	Positivo	3	2	2	3	3	2	3	2	Alta
Instalación de invernaderos	Positivo	3	2	2	3	3	3	3	3	Alta

Realizado por: Gunsha, Scarlett. 2021

## CONCLUSIONES

Se identificó un modelo de alternativas de solución para el entorno comunitario de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, el cual consta de 26 estrategias de adaptación basada en ecosistemas como alternativa para la disminución de los riesgos que existen en las comunidades de estudio.

Las estrategias de adaptación de los habitantes de las comunidades se basan en la combinación de actividades agrícolas con la crianza de ganado con las que generan sus ingresos económicos, en los distintos grupos etarios de las comunidades de Santa Teresita de Guabug, el Calvario y San José de Natahua se pudo observar que los recursos más importantes para cada grupo etario son el recurso Humano (Personas saludables con conocimiento agricultura), Suelo y Agua (Personas que se dedican a la crianza de ganado y agricultura)

Los resultados obtenidos a partir de las anteriores fases, permitieron establecer estrategias adaptativas fundamentadas en el Enfoque de Adaptación basa en Ecosistemas, para ello la información obtenida de las comunidades y la recopilada en la revisión bibliográfica de documentos fueron de gran importancia. Estas estrategias ayudan a restaurar, mantener e incrementar la salud de los ecosistemas, además de que cumplen con los criterios para que sean consideradas como parte del enfoque AbE.

Finalmente se evaluó la sostenibilidad de las alternativas de solución, con la Herramienta 4.2. Evaluación de la sostenibilidad y priorización de las alternativas identificadas; se analiza la sostenibilidad evaluando en tres aspectos Bienestar humano, Bienestar del ecosistema y la Presión sobre el ecosistema, en la cual las estrategias planteadas anteriormente en su mayoría dan positivo es decir la estrategia analizada es sostenible para las comunidades de estudio. Con la Herramienta 4.3. Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas se evalúa 8 aspectos (Político, Tecnológico, Ambiental, Sociocultural, Género, Capacidad de Gestión, Factores económicos y financieros y Apropriación de los beneficiados); las estrategias planteadas en su mayoría son viables para implementarlas en las comunidades de estudio.

## **RECOMENDACIONES**

Crear un plan de concientización a partir del presente estudio, en conjunto con las entidades competentes para proponer proyectos o planes de adaptación basado en ecosistemas para fortalecer los procesos de conservación, de esta forma detener el deterioro acelerado de los ecosistemas de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

Establecer mecanismos de seguimiento, evaluación y control para el proceso de implementación de las estrategias propuestas en la investigación.

Se recomienda que para posteriores encuestas se elabore un listado de recursos existentes en las comunidades, para que los encuestados tengan en cuenta todos sus recursos.

Para la aplicación de las encuestas reducir los grupos etarios a tres: adolescentes, adultos, adultos mayores para que el análisis de las estrategias de vida sea más fácil.

Para la herramienta 4.3. Análisis de la sostenibilidad y factores de viabilidad de las alternativas priorizadas, añadir otros criterios de evaluación como la replicabilidad (es decir; si es factible que la medida se copie en otras comunidades) y la durabilidad (tiempo en que los efectos de la medida se verán reflejados).

## BIBLIOGRAFÍA

**ÁLVAREZ, Eliana.** *AbE. Guía de adaptación al cambio basada en ecosistemas en Colombia.* Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018. ISBN: 978-958-890-179-4, pp. 38-45.

**ANDRADE, Ángela; & VIDES, Roberto.** *Enfoque ecosistémico y políticas públicas: aportes para la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en Latinoamérica.* São José dos Campos: IAI-CIIFEN-MacArthur Foundation, 2010, pp. 12-25.

**BASANTES CARRILLO, Cristina.** Propuesta para la Implementación de Turismo Comunitario en la Comunidad de Santa Teresita, Parroquia de San Juan Provincia de Chimborazo. [En línea] (Trabajo de titulación). Universidad Tecnológica Equinoccial, Turismo y Preservación Ambiental, Quito. 2011. pp. 17-23. [Consulta: 2021-09-01]. Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/13348/1/44252\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/13348/1/44252_1.pdf)

**ECHEVERRÍA, Andrea; et al.** *Plan de Adaptación Frente al Cambio Climático de las Comunidades Pertenecientes a la Zona de Influencia de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.* Riobamba: GIDAC, 2018, pp. 26-29.

**ECHEVERRÍA, Andrea; et al.** *Propuestas Amigables con Enfoque Hacia un Ambiente Resiliente "PACHA".* Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2019, pp. 1-26.

**FEBA.** *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad* [en línea]. GIZ, Bonn, Alemania, IIED, Londres, Reino Unido, y UICN, Gland, Suiza, 2017. [Consulta: 25 de febrero 2021]. Disponible en:

[https://www.iucn.org/sites/dev/files/feba\\_eba\\_qualification\\_and\\_quality\\_criteria\\_final\\_es.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/feba_eba_qualification_and_quality_criteria_final_es.pdf)

**FERNÁNDEZ, Danilo.** *Actualización Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia San Juan* [en línea]. Riobamba: Centro de Estudios Para la Gestión Pública (CEGESPU), 2015. [Consulta: 28 de septiembre 2020]. Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0660823500001\\_ACTUALIZACI%C3%92N%20PDYOT%20SAN%20JUAN%202015-2019\\_30-10-2015\\_22-28-53.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660823500001_ACTUALIZACI%C3%92N%20PDYOT%20SAN%20JUAN%202015-2019_30-10-2015_22-28-53.pdf)

**GAD-TISALEO.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* [en línea]. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, 2014. [Consulta: 12 de julio 2021]. Disponible

en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1860001100001\\_NUEVO\\_DIAGNOSTICO%20PDOT%202014-2019\\_19-02-2015\\_12-33-07.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1860001100001_NUEVO_DIAGNOSTICO%20PDOT%202014-2019_19-02-2015_12-33-07.pdf)

**GAD-SALINAS.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia rural Salinas* [en línea]. Centro de Estudios para la Gestión Pública (CEGESPU). 2015. [Consulta: 12 de julio 2021]. Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0260012690001\\_PDyOT%20GAD%20SALINAS%20DIAGNOSTICO\\_07-09-2015\\_10-54-20.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0260012690001_PDyOT%20GAD%20SALINAS%20DIAGNOSTICO_07-09-2015_10-54-20.pdf).

**GONZÁLEZ, Juanita.** *Guía de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) y Fondos de Agua. La Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.* [en línea]. 2021. [Consulta: 25 de agosto 2021] Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/March-2021\\_EbA-WFs-Guide\\_Espanol-compressed.pdf?mtime=20210616160816](https://s3.amazonaws.com/tnc-craft/library/March-2021_EbA-WFs-Guide_Espanol-compressed.pdf?mtime=20210616160816). ISBN: 978-958-53050-6-9.

**GUERRA, Carolina.** Adaptación a la variabilidad climática de la ganadería en la cuenca del Río La Villa, Panamá: estrategias de adaptación basadas en ecosistemas (AbE) y su contribución a la mitigación de gases de efecto invernadero [En línea] (Trabajo de titulación) (Maestría). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. 2018. pp. 67-69. [Consulta: 2021-07-23]. Disponible en: [https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8979/Adaptacion\\_a\\_la\\_variabilidad\\_climatica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8979/Adaptacion_a_la_variabilidad_climatica.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*Guía de diagnósticos participativos y desarrollo de base.* Bogotá: Corporación RedEAmérica, 2014. ISBN 978-958-57351-2-5, pp. 6-15.

**IPCC.** *Cambio climático 2014.* Informe de síntesis. Ginebra: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2014. ISBN 978-92-9169-343-6, pp. 127-157.

**IZURIETA, Xiomara; et al.** *Programa Regional “Estrategias de Adaptación al cambio climático basadas en Ecosistemas en Colombia y Ecuador”* [en línea]. Quito: Ministerio del Ambiente de Ecuador (MAE), 2018. [Consulta: 20 de agosto 2020]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57851.pdf>

**JARVIS, Andy; et al.** *Situación rural de América Latina y el Caribe con 2 grados de calentamiento* [en línea]. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO), 2019. [Consulta: 20 de agosto 2020]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ca5042en/ca5042en.pdf>

**LEIME, Kevin.** Medidas de Adaptación Basadas en Ecosistemas naturales para el efecto del Cambio Climático por Inundaciones en la Parroquia Muisne provincia de Esmeraldas [En línea] (Trabajo de titulación) Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 2018. pp. 17-33. [Consulta: 2020-08-13]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/15567>

**LHUMEAU, A; & CORDERO, D.** *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático.* Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, 2012, pp. 4-17.

**MAE.** *Actualización de Plan de Manejo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo* [en línea]. Riobamba: EcoCiencia, 2014. [Consulta: 27 de julio 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/433869951/Actualizacion-Del-Plan-de-Manejo-de-La-Reserva-de-Produccion-de-Fauna-Chimborazo>

**MAE.** *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025* [en línea]. Quito: Ministerio del Ambiente, 2012. [Consulta: 6 de diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/ESTRATEGIA-NACIONAL-DE-CAMBIO-CLIMATICO-DEL-ECUADOR.pdf>

**MAE.** *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental* [en línea]. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural, 2013. [Consulta: 27 de julio 2021]. Disponible en: <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>

**MAE.** *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017. ISBN: 976-994-22-145-2, pp. 32-81.

**MARTÍNEZ, M.** “Adaptación basada en Ecosistemas en pequeñas fincas de granos básicos en Guatemala y Honduras”. *Agronomía Mesoamericana* [en línea], 2018, (Costa Rica) 3(29), pp.571-583. [Consulta: 13 de junio de 2018]. ISSN 2215-360. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327561485\\_Adaptacion\\_basada\\_en\\_Ecosistemas\\_en\\_pequenos\\_fincas\\_de\\_granos\\_basicos\\_en\\_Guatemala\\_y\\_Honduras](https://www.researchgate.net/publication/327561485_Adaptacion_basada_en_Ecosistemas_en_pequenos_fincas_de_granos_basicos_en_Guatemala_y_Honduras)

**MEBA.** *Microfinanzas para la adaptación basada en ecosistemas: Opciones, costos y beneficios* [en línea]. Panamá: Programa de Naciones Unidas para Medio Ambiente (PNUMA) – Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC), 2014. [Consulta: 25 de agosto 2021]. Disponible en: <https://tnc.box.com/s/ohy5kjj3iihwp66gf6mdqi77mbjvn47m>

**MINAM.** *El Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático* [en línea]. Lima: Ministerio del Ambiente, 2010. [Consulta: 13 de agosto 2020]. Disponible en: [http://euroclimaplus.org/intranet/\\_documentos/repositorio/Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20y%20Mitigaci%C3%B3n%20frente%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf](http://euroclimaplus.org/intranet/_documentos/repositorio/Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20de%20Adaptaci%C3%B3n%20y%20Mitigaci%C3%B3n%20frente%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico.pdf)

**MUÑOS PAZMIÑO, Verónica Paola.** Plan de Desarrollo Turístico del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. 2013. pp. 1-5.

**ROMERO, Fernando; et al.** *Hacia un manejo adaptativo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y su zona de amortiguamiento. Sistematización de la aplicación de la metodología Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO)* [en línea]. Quito: ESPOCH y GIZ, 2018. [Consulta: 22 de julio 2020]. Disponible en: [https://www.bivica.org/files/5394\\_ecosistema\\_Chimborazo.pdf](https://www.bivica.org/files/5394_ecosistema_Chimborazo.pdf)

**SÁNCHEZ, Luis; & REYES, Orlando.** *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe* [en línea]. Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2015. [Consulta: 22 de julio 2020]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265_es.pdf)

**URUEÑA, María Teresa.** *Manual Medios de vida.* Bogotá: Servicio Jesuita a Refugiados Latinoamérica y el Caribe SJR-LAC, 2017. ISBN: 978-958-59065-6-3, pp. 6-14.

**ZAMBRANO, Luis.** Estudio Multitemporal de la Cobertura Vegetal y Uso de suelo de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. 2016. pp. 5-18.

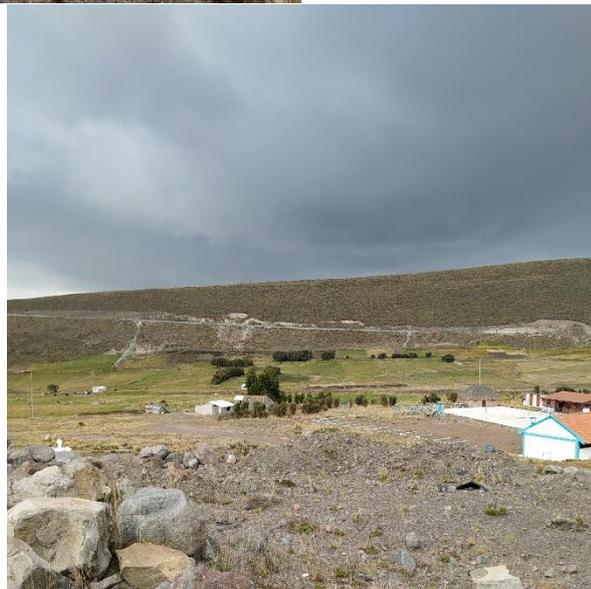
**ZHICAY ORELLANA, Jaime Euclides.** Determinación de los Servicios Ecosistémicos que suministra la Reserva de Producción de Fauna de Chimborazo (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. 2016. pp. 1-16.

# ANEXOS

## ANEXO A. COMUNIDAD SANTA TERESITA DE GUABUG



**ANEXO B. COMUNIDAD EL CALVARIO**



**ANEXO C. COMUNIDAD SAN JOSÉ DE NATAHUA**



## ANEXO D. AVAL DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN



# ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

Riobamba, 17 de agosto de 2020

Doctor

Fausto Yaulema

**PRESIDENTE DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL**

Presente. -

De mi consideración:

Reciba un atento saludo, con la finalidad de fortalecer los proyectos de investigación enmarcados en la línea de investigación Manejo Sustentable de los Recursos Naturales, de la Facultad de **Ciencias** que se desarrolla dentro del **Grupo de Investigación y Desarrollo para el Ambiente y el Cambio Climático GIDAC** bajo el proyecto: **"Cost benefits analyses from carbon sequestration through conservation to the various options of adaptations and Building resilience to climate change through Ecosystem based Adaptation approach in three communities from the High Andean Region of Ecuador"** del Instituto de Investigación, se decide dar el AVAL a Scarlett Esthefania Gunsha Chicaiza con C.I. 060425551-3, y Código Estudiantil 2447 quien se integra desde **03 de agosto de 2020** con un tiempo de dedicación semanal de 20 Horas, para desarrollar su Trabajo de Integración Curricular titulado: **"Identificación de un modelo de alternativas de solución a través del enfoque de adaptación basada en ecosistemas, en el entorno comunitario de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (RPFCH)." de tipo: investigación**

Por la favorable atención, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,  
**"Saber para Ser"**

ANDRES  
AGUSTIN  
BELTRAN  
DAVALOS

Firmado digitalmente por  
ANDRES AGUSTIN BELTRAN  
DAVALOS  
Fecha: 2020.08.17 22:51:00  
-05'00'  
Versión de Adobe Acrobat  
Reader: 2020.012.20041

Ing. Andrés Beltrán Msc.

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

**MIEMBRO DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN "GIDAC"**

Dirección: Panamericana sur km. 1 ½ Teléfono: 2998220

Riobamba-Ecuador



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE  
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 13 / 12 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Scarlett Esthefania Gunsha Chicaiza</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> <i>Ciencias</i>
<b>Carrera:</b> <i>Ingeniería en Biotecnología Ambiental</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Ingeniera en Biotecnología Ambiental</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> <i>Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.</i>

**LEONARDO  
FABIO MEDINA  
NUSTE**

Firmado digitalmente  
por LEONARDO FABIO  
MEDINA NUSTE  
Fecha: 2021.12.13  
12:22:07 -05'00'



2242-DBRA-UTP-2021