UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y EL SER HUMANO

CARRERA DE INGENIERÍA EN RIESGOS DE DESASTRES

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN RIESGOS DE DESASTRES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA PARROQUIA RUMIPAMBA, CANTÓN QUERO. PERIODO ENERO – ABRIL 2025"

AUTORAS:

NAGELY ELIZABETH ABRIL HURTADO

SILVIA VERONICA SISA BAYAS

DIRECTORA
Ing. Gloria Piedad Iñiguez

PARES ACADÉMICOS
Ing. Carlos Fabian Ramírez
Ing. Grey Barragán Aroca

GUARANDA – ECUADOR

2025

TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"Análisis del impacto de la sequía en las actividades agropecuarias de la parroquia Rumipamba, Cantón Quero. Periodo enero – abril 2025"

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por permitirnos llegar hasta aquí, a nuestra familia quienes nos han brindado todo su apoyo incondicional en cada decisión y proyecto; ya que gracias a su cariño nos han impulsado siempre a perseguir nuestras metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. Así también, agradecemos profundamente a nuestra tutora de tesis la Ing. Gloria Iñiguez por su dedicación, paciencia y consejos, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiera sido posible cumplir este sueño tan anhelado.

A la Universidad Estatal de Bolívar por abrirnos las puertas para enriquecer nuestros conocimientos y formarnos como futuros profesionales útiles para la sociedad. De igual manera agradecemos a todos nuestros docentes que han sido parte de nuestro camino universitario transmitiendo los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí.

Agradecemos también a nuestro compañero Luis Santillan quien se han convertido en amigo, cómplice y hermano. Gracias por las horas compartidas, los trabajos en conjunto y las historias vividas, le llevaremos en nuestros corazones.

Muchas gracias por sus consejos y paciencia que nos han tenido en el trascurso de nuestra carrera universitaria.

Nagely Abril y Veronica Sisa

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, quien me ha iluminado mi camino y me ha brindado la fortaleza necesaria para cumplir mis sueños; a mis queridos padres Alfredo Abril y Nely Hurtado ustedes son el pilar más importante en mi vida, gracias por siempre brindarme su amor incondicional, apoyo, paciencia y forjarme hacer la persona que soy hoy en día.

A mis hermanos Anthony, Cristopher y Emiliano que han sido un pilar fundamental a lo largo de mi carrera, especialmente a Cristopher por acompañarme en cada noche de desvelo y motivarme a seguir adelante.

A mi abuelita Aida que a pesar que ya no esté físicamente conmigo, siempre me brindo su amor y cuidado como si fuera su propia hija y a mi tía Lisbeth que ha estado a mi lado cuidándome y aconsejado como una hermana mayor en los momentos más difíciles.

A Joel, que estuvo a mi lado desde el inicio de este sueño y que a pesar de todo lo que hemos pasado siempre estuvo apoyándome, dándome ánimos y amor, convirtiéndose en un pilar importante en mi vida para alcanzar esta meta y a mi prima Valeria quien me escucho en los momentos más difíciles y me enseño que a pesar de las adversidades se puede sonreír y seguir adelante.

A mis fieles compañeros Canela y Tobby, por llenar mis días de alegría y ser una fuente de consuelo en los momentos tristes y de estrés.

Finalmente, quiero agradecer a mi mejor amiga Veronica Sisa quien de una u otra forma participo de esta etapa de mi vida, quien estuvo presente siempre durante mi carrera y me apoyo, aconsejo e impulso a seguir adelante hasta poder cumplir mi sueño.

Gracias a todos, los amo mucho

Nagely Elizabeth Abril Hurtado

A **Dios** por darme la fuerza necesaria para no rendirme ante las dificultades, por sostenerme cuando las circunstancias parecían imposibles y por guiar con su luz cada paso de mi camino. Gracias por mantenerme firme, inspirarme a seguir adelante y permitirme alcanzar este logro con fe, perseverancia y esperanza.

A mi hija **Alejandra Sisa** quien fue mi pilar fundamental para alcanzar esta meta, gracias a usted tuve la valentía de no rendirme y este logro también es suyo, cada sacrificio cada noche de estudio ha sido en honor a usted y a nuestro futuro juntas, su sonrisa ha sido mi luz en los días más oscuros y su amor ha sido mi mayor motivación para superar cualquier obstáculo, este logro sea un testimonio de que con amor dedicación y fe en Dios, cualquier sueño es alcanzable. Te amo con todo mi corazón hija mía.

A mis padres **Maria Bayas y Angel Sisa** pilares de amor, sacrificio y apoyo incondicional, han sido mi fuerza para alcanzar esta meta, con su ejemplo y dedicación sembraron en mí la perseverancia y el deseo de superación. Hoy les dedico, con gratitud, el fruto de su amor y enseñanzas.

A mi sobrina, hermana **Mishell Sisa** por su paciencia y apoyo incondicional gracias por creer en mí y darme ánimos para seguir adelante. Espero ser un ejemplo para ti de que con esfuerzo y empeño se puede lograr todo lo que te propongas te quiero.

A mi novio **Robinson Segura** por su amor incondicional, su paciencia y comprensión en cada etapa de este camino, gracias por acompañarme con palabras de aliento por creer en mí cuando más lo necesitaba y por ser mi refugio en los momentos de cansancio y duda. Su apoyo y cariño me dieron la fuerza para seguir adelante y no rendirme, este logro también le pertenece porque fue parte esencial de mi motivación y de cada paso que di. Gracias por ser mi compañero y mi inspiración.

A mis mejores amigas, **Nagely Abril y Jazmín Benavides**, quienes me acompañaron en los momentos de estrés y alegría a lo largo de este camino desafiante, su

apoyo, confianza, cariño y comprensión han sido únicos. Gracias por ser mi fortaleza en los días difíciles, mi fuente de aliento y sobre todo la familia que elegí con el corazón las quiero.

Silvia Veronica Sisa Bayas

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR Y PAR ACADÉMICO

CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.

Guaranda, 09 de septiembre de 2025.

El suscrito Ingeniera Gloria Iñiguez Jiménez, directora del Proyecto de Investigación de Pre Grado de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: "ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA PARROQUIA RUMIPAMBA, CANTÓN QUERO. PERIODO ENERO – ABRIL 2025"; realizado por las Señoritas: **Nagely Elizabeth Abril Hurtado y Silvia Veronica Sisa Bayas** cumplen con los rrequerimientos establecidos y pueden avanzar con el proceso de Tesis; LO AUTORIZO

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.

ING. GLORIA IÑIGUEZ

DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE GRADO

DERECHOS DE AUTORÍA

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Nosotras **Nagely Elizabeth Abril Hurtado** y **Silvia Veronica Sisa Bayas** portadores de la Cédula de Identidad No **1752405850** y **0250280153** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:
"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA SEQUÍA EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS DE LA PARROQUIA RUMIPAMBA, CANTÓN QUERO. PERIODO ENERO – ABRIL 2025", modalidad **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Nagely Elizabeth Abril Hurtado

Silvia Veronica Sisa Bayas

ÍNDICE DE CONTENIDO

TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2

AGRADECIMIENTO 3

DEDICATORIA 4

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR Y PAR ACADÉMICO 7

DERECHOS DE AUTORÍA 8

ÍNDICE DE CONTENIDO 9

ÍNDICE DE FIGURAS/GRÁFICAS/IMÁGENES 15

INTRODUCCIÓN 16

RESUMEN 18

ABSTRACT 19

CAPÍTULO I 20

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 20

1.1 Planteamiento del Problema 20

1.2 Formulación del Problema 22

1.3 Justificación 22

1.4 Objetivos 24

1.4.1 Objetivo General 24

1.4.2 Objetivos Específicos 24

1.5 Hipótesis 24

1.6 Variables (Operacionalización) 24

CAPÍTULO II. 27

MARCO TEÓRICO 27

2.1 Referencial o Georreferencial 27

2.2 Antecedentes 28

2.3 Base Teórica 32

2.3.1 Sequía 32

2.3.1.1 Sequía Meteorológica 32

2.3.1.2 Sequía Agrícola 33

2.3.1.3 Sequía Hidrológica 36

2.3.1.4 Sequía Socioeconómica 38

2.4 Causas de la Sequía 40

2.4.1 Consecuencias de la Sequía 41

2.4.2 Metodologías para Caracterizar la Sequía 43

2.5 Actividades Agropecuarias 44

2.5.1 Tipo de actividades Agropecuarias 44

2.5.1.1 Subcolector Agrícola 44

2.5.1.2 Subcolector Pecuario 45

2.5.1.3 Retos y Desafíos en las actividades agropecuarias 45

2.6 Marco Legal 48

2.6.1 Constitución de la República del Ecuador 48

2.6.2 Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres 48

2.6.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización .. 50

2.6.4 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas 52

2.6.5 Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador No Se Detiene” 2025 - 2029 52

2.6.5.1 Eje Económico, productivo y empleo 52

2.6.5.2 Eje Ambiente, Agua, Energía y Conectividad 54

2.6.5.3 Eje Riesgos 55

2.6.6 Plan Nacional De Sequía. 56

2.7 Glosario de Términos 57

CAPITULO III 60

METODOLOGÍA 60

3.1 Enfoque de Investigación 60

3.2 Tipo de la investigación 60

3.2.1 Descriptiva 60

3.2.2 Bibliográfica – documental 60

3.3 Diseño de la Investigación 61

3.4 Métodos de Investigación 61

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos por Objetivos 62

3.6 Universo, Población y Muestra 63

3.7 Técnicas de análisis y procesamiento de la Información 64

CAPITULO IV 66

RESULTADOS 66

4.1 Resultado según el objetivo 1 66

4.2 Resultado según el objetivo 2 79

4.2.3 Procedimiento de Evaluación de Severidad de Impacto Agropecuario 91

CAPITULO V 98

PROPUESTA 98

5.1 Tema 98

5.2 Justificación 98

5.3 Objetivo General 99

5.4 Desarrollo 99

5.5 Resultados 108

CONCLUSIONES 109

RECOMENDACIONES 110

BIBLIOGRAFÍA 111

ANEXOS 117

Anexo 1 117

Anexo 2 118

Anexo 3 119

Anexo 4. 121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de la variable independiente..... 25

Tabla 2 Matriz de operacionalización de la variable dependiente..... 26

Tabla 3 Matriz SAATY para la Determinación de los Pesos Ponderados de los Criterios 66

Tabla 4 Clasificación de los Factores Biofísicos por Rangos de Susceptibilidad..... 67

Tabla 5 Nivel de susceptibilidad en la comunidad Pilco..... 71

Tabla 6 Nivel de susceptibilidad en la comunidad Guangalo..... 72

Tabla 7 Nivel de susceptibilidad en la comunidad Hipolongo..... 72

Tabla 8 Nivel de susceptibilidad en la comunidad Yayulihui Alto..... 73

Tabla 9 Nivel de susceptibilidad en la comunidad Chocalo El Mirador..... 74

Tabla 10 Estructura de la población por tamaño del núcleo Familiar..... 79

Tabla 11 Estructura poblacional de la muestra por grupos de edad..... 80

Tabla 12 Comparación de la Estructura de ingresos familiares: escenario pre y post-sequía..... 81

Tabla 13 Nivel educativo máximo del jefe de familia..... 82

Tabla 14 Actividad económica principal de los hogares..... 83

Tabla 15 Afectación de la sequía en las actividades productivas..... 83

Tabla 16 Incidencia de plagas y enfermedades asociadas a la sequía en los cultivos... 84

Tabla 17 Alternativas de cultivo como estrategia de adaptación agrícola..... 85

Tabla 18 Impacto de la sequía en la productividad pecuaria..... 85

Tabla 19 Apoyo institucional a productores afectados por sequía..... 86

Tabla 20 Percepción del apoyo institucional recibido para mitigar la sequía..... 87

Tabla 21 Adaptaciones domésticas de las familias para mitigar la sequía..... 87

Tabla 22 Categorización y ponderación de los impactos de la sequía..... 91

Tabla 23 Ponderación de categorías e indicadores para la evaluación del impacto de la sequía en la parroquia Rumipamba 93

Tabla 24 Evaluación ponderada del impacto por categoría de acuerdo con los indicadores críticos seleccionados 95

Tabla 25 Niveles de impacto en Rumipamba 96

Tabla 26 Matriz POA - Diversificación de cultivos 101

Tabla 27 Matriz POA - Organización del uso de agu**a** 103

Tabla 28 Matriz POA - Fortalecimiento de Capacitación y Cooperación 106

Tabla 29 Planificación Temporal de las Fases del Proyecto (Cronograma de Gantt) 117

Tabla 30 Desglose del presupuesto ejecutado 118

ÍNDICE DE FIGURAS/GRÁFICAS/IMÁGENES

Figura 1 Mapa de ubicación de la parroquia Rumipamba..... 28

Figura 2 Ilustración de Sequía Meteorológica 33

Figura 3 Ilustración de la Sequía Agrícola..... 35

Figura 4 Ilustración de Sequía Hidrológica..... 37

Figura 5 Ilustración de la sequía Socioeconómica 39

Figura 6 Susceptibilidad a sequias de la parroquia Rumipamba..... 68

Figura 7 Sectores afectados por la sequía..... 70

Figura 8 Uso de suelo de la parroquia Rumipamba 75

Figura 9 Uso de suelo en las zonas afectadas de la parroquia Rumipamba 77

INTRODUCCIÓN

La sequía es un fenómeno climático que impacta de manera significativamente los sistemas productivos, especialmente en regiones donde las actividades agropecuarias se basan en gran parte en las condiciones ambientales. En Ecuador, y particularmente en la parroquia Rumipamba, cantón Quero, la agricultura y la ganadería forman pilares fundamentales de la economía local, por lo que la escasez prolongada de precipitaciones puede generar graves consecuencias socioeconómicas y ambientales.

La Parroquia Rumipamba se identifica por su producción agrícola centrada en siembras como habas, papas, zanahorias, cebollas y alfalfa. En el ámbito pecuario, la cría de ganado lechero y cuyes es predominante, siendo esenciales para el sustento familiar y relacionados con el cultivo de alfalfa en algunas comunidades, siendo así que, los principales animales criados incluyen, en primer lugar, el ganado lechero, seguido por los cuyes, que venden por peso o como cría, y en menor medida, chanchos, que se crían a pequeña escala en comunidades como Chocalo, San Francisco y Yayulihui (Gobierno Parroquial RUMIPAMBA, 2025).

Lo anterior mencionado limita la disponibilidad de recursos hídricos, es crítico para estas actividades agropecuarias, ya que la parroquia no cuenta con abundantes fuentes de agua; los ríos y quebradas que existen pertenecen a la unidad hidrográfica Pachanlica y la microcuenca del río Ambato (GAD Parroquial RUMIPAMBA, 2019-2023). El agua se contamina debido a las prácticas ganaderas y del uso de productos químicos en los cultivos, lo cual empeora el impacto de la sequía, la fertilidad del suelo es un componente esencial para la producción agrícola, con un 58,38% del territorio que presenta suelos de alta fertilidad, especialmente en las zonas oeste y sur. No obstante, la erosión y la pérdida de nutrientes son problemas significativos que se ven exacerbados por la aridez, lo que simboliza una amenaza considerable para las actividades

agropecuarias, afectando la calidad del suelo, la producción de productos agrícolas y el acceso al agua para el riego y consumo humano, constituyendo una de las principales causas que provocan un efecto adverso en la nutrición de la parroquia y en la economía de la localidad.

Este proyecto de investigación tiene como propósito examinar el impacto de la sequía en las actividades agropecuarias de Rumipamba, evaluando tanto las afectaciones directas en la producción como las estrategias de adaptación empleadas por los agricultores y ganaderos, además se justifica por la importancia de obtener información científica que permita a las autoridades locales y a los actores del sector diseñar políticas y medidas de mitigación frente a eventos climáticos extremos.

Los resultados obtenidos no solo beneficiarán a la comunidad de Rumipamba, sino que también podrían extrapolarse a otras regiones con características similares, aportando así a la gestión de riesgos agroclimáticos en el país. Para facilitar la comprensión del tema, se divide en secciones, una primera parte que aborda la introducción el capítulo I, que abarca el problema, contexto, objetivos, justificación, así como el objetivos generales y específicos que se alcanzarán a lo largo del desarrollo del proyecto. Una segunda sección en donde se abordan los principales conceptos mediante la fundamentación teórico – conceptual. La parte 3 abarca la metodología, seguido de los resultados y la discusión, para finalizar con la emisión de conclusiones y recomendaciones.

RESUMEN

La sequía es un fenómeno climático que impacta considerablemente las actividades agropecuarias en la parroquia Rumipamba, Cantón Quero, donde la agricultura y la ganadería constituyen pilares fundamentales de la economía local. El propósito de la investigación fue examinar el impacto de la sequía sobre estas actividades durante todo el año 2024, se utilizó una perspectiva mixta, que combinó métodos cualitativos y cuantitativos, utilizando un diseño transversal y retrospectivo. La investigación incluyó encuestas a agricultores y ganaderos de la zona, con una muestra de 227 habitantes.

Los resultados mostraron que las comunidades más afectadas son Pilco, Hipolongo, Guangalo, Chocalo El Mirador y Yayulihui Alto. Además, la mayor parte de los encuestados eran varones, con nivel educativo primario y dedicados principalmente a la agricultura y ganadería, se constató que un 94% de los participantes informaron afectaciones en sus actividades a causa de la sequía, siendo la producción de papa la más perjudicada, con una reducción considerable en los rendimientos. Asimismo, se identificó que los productores poseían un nivel intermedio de conocimiento acerca de las habilidades para adaptarse a la sequía, lo que limitó su capacidad para mitigar los efectos negativos.

La investigación posibilitó reconocer los factores sociodemográficos de los productores y las principales consecuencias de la sequía en la producción agropecuaria. Además, se plantearon estrategias de adaptación orientadas a fortificar la resiliencia de la comunidad ante futuros sucesos climáticos desfavorables, destacando la necesidad de efectuar programas de preparación y asistencia técnica para los agricultores y ganaderos de la parroquia Rumipamba.

***Palabras Clave*:** Sequía, Actividades Agropecuarias, Impacto, Adaptación, Resiliencia

ABSTRACT

Drought is a climatic phenomenon that considerably impacts agricultural activities in the Rumipamba parish, Cantón Quero, where agriculture and livestock constitute fundamental pillars of the local economy. The purpose of the research was to examine the impact of the drought on these activities throughout the year 2024, a mixed perspective was used, which combined qualitative and quantitative methods, using a cross-sectional and retrospective design. The research included surveys of farmers and ranchers in the area, with a sample of 227 inhabitants.

The results showed that the most affected communities are Pilco, Hipolongo, Guangalo, Chocalo El Mirador and Yayulihui Alto. Furthermore, most of the respondents were men, with a primary education level and dedicated mainly to agriculture and livestock, it was found that 94% of the participants reported impacts on their activities due to the drought, with potato production being the most affected, with a considerable reduction in yields. Likewise, it was identified that producers had an intermediate level of knowledge about the skills to adapt to drought, which limited their ability to mitigate the negative effects.

The research made it possible to recognize the sociodemographic factors of the producers and the main consequences of drought on agricultural production. In addition, adaptation strategies were proposed aimed at strengthening the resilience of the community in the face of future unfavorable climatic events, highlighting the need to carry out preparation and technical assistance programs for farmers and ranchers in the Rumipamba parish.

Keywords: Drought, Agricultural Activities, Impact, Adaptation, Resilience

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del Problema

Desde el comienzo del siglo XXI, los episodios de sequía han crecido casi un 30%, este fenómeno ocasionado por la falta de lluvias y el cambio climático, pone en peligro a millones de personas, siendo así que, cada año, se calcula un aproximado que 55 millones de individuos son impactados directamente por este fenómeno, las repercusiones incluyen pérdidas en la agricultura, deterioro en ecosistemas y dificultades económicas (Ambrocio, 2021).

El reciente informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2022) resalta que desde el año 2000, la duración y cantidad de sequías ha crecido un 29%, entre 1970 y 2019, los eventos meteorológicos, climáticos y relacionados con el agua han sido responsables del 50% de los desastres naturales y del 45% de las muertes asociadas a estos fenómenos, afectando especialmente a los países en desarrollo reflejando una tendencia alarmante que requiere atención urgente.

A pesar de que las sequías representan el 15% de los desastres naturales, han causado un efecto destructivo en la vida humana, con alrededor de 650.000 fallecidos en ese mismo período, las mismas impactan tanto a la agricultura como a lo pecuario, siendo así que, en la actualidad, más de 2.300 millones de individuos sufren estrés hídrico, y aproximadamente 160 millones de infantes se encuentran en riesgo debido a sequías extremas y extensas, lo que agrava su vulnerabilidad ante crisis alimentarias y sanitarias. (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A (“BBVA”), 2023).

La sequía en Ecuador es un fenómeno creciente que afecta principalmente a la zona costera y a la Sierra, debido a elementos como el cambio climático, la deforestación y el uso insostenible del agua, estas condiciones han llevado a una disminución en la

oferta de recursos hídricos, impactando gravemente la agricultura y la seguridad alimentaria, la falta de lluvias ha provocado que numerosas comunidades enfrenten la escasez de agua potable, lo cual dificulta la situación social y económica en diversas regiones del país (Alvarado, 2025).

En 2024, Ecuador enfrentó una grave sequía que desencadenó cortes de energía de hasta 14 horas diarias debido a la escasez hídrica, evidenciando una emergencia energética relacionada con el cambio climático y con la mala gestión de cuencas y páramos, según Luis Suárez de Conservación Internacional Ecuador. Blanca Ríos-Touma, ecóloga de la UDLA, advirtió que esta situación agravó la crisis económica y la degradación ambiental, incluyendo la polución del aire debido al uso extensivo de generadores diésel en los cortes de energía. Además, el país sufrió incendios forestales que devastaron aproximadamente 79.000 hectáreas, profundizando el impacto ecológico y social (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2025)

En la Provincia de Tungurahua, entre los cantones más perjudicados por las adversidades climáticas destacan Quero, Mocha, Cevallos y Pelileo, donde los agricultores han enfrentado una merma considerable en la producción de cultivos fundamentales como papa, frutales y pastos. Según estimaciones preliminares, entre el 10% y 25% de las áreas cultivadas han resultado afectadas por la sequía, generando pérdidas económicas parciales que ponen en peligro la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia de las poblaciones rurales, lo que ha provocado la vulnerabilidad de pequeños y medianos productores, quienes dependen en gran parte de las condiciones del clima para llevar a cabo sus actividades agropecuarias (Diaro Digital "El Heraldo", 2024)**.**

En el cantón Quero, en particular, la producción de papa, que es uno de los principales pilares económicos del cantón, y que ha sido uno de los más afectados, debido a una combinación de heladas inusuales y la prolongada falta de precipitaciones,

localidades como Guanto y Guasmo han reportado la pérdida total de parcelas a causa de las bajas temperaturas, mientras que, en otras áreas de la provincia, la escasez hídrica ha reducido drásticamente la calidad y cantidad de pastizales, afectando la alimentación del ganado bovino (Diario "La Hora", 2024).

En esta situación, la Parroquia Rumipamba se enfrenta a un desafío crucial en el año 2024 a causa de la escasez de agua, esta circunstancia incide de manera directa en su economía local, que se caracteriza por una fuerte dependencia de las actividades agropecuarias, ya que la agricultura y la crianza de ganado en la parroquia dependen, fundamentalmente de las lluvias para el riego de los cultivos y la nutrición del ganado; la escasa disponibilidad de agua impacta gravemente la producción, ocasionando daños importantes en las cosechas y una consiguiente reducción de la productividad del ganado.

Para enfrentar estos retos, es esencial analizar los impactos de la sequía en la agricultura y la ganadería en Rumipamba, comprender como este fenómeno afecta la vida diaria de la población es vital para llevar a cabo estrategias adecuadas de adaptación y mitigación, con este análisis se ofrecerá información relevante que permitirá a las autoridades y a la comunidad desarrollar políticas públicas pertinente, promoviendo de este modo la resiliencia y el bienestar de la población frente a futuros desafíos climáticos.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los efectos de la sequía en las actividades agrícolas y pecuarias de los sectores afectados de la parroquia Rumipamba durante el periodo 2024?

1.3 Justificación

En Rumipamba, donde la ganadería y la agricultura son las fuentes de ingresos más importantes, la escasez de agua constituye una amenaza grave; esta carencia afecta la producción de cultivos y de animales, provocando importantes consecuencias financieras, por lo tanto, es esencial determinar los impactos que genera en esta parroquia

y, de este modo, poder desarrollar estrategias efectivas que mitiguen los impactos de la sequía en sus labores productivas (Diario "La Hora", 2024).

Este estudio proporcionará herramientas concretas para la elección de acciones en la parroquia Rumipamba, dado que los hallazgos ofrecerán a las autoridades competentes información detallada para enfocar las inversiones en sistemas de riego sostenible, especialmente en las áreas más impactadas, se llevarán a cabo programas de formación técnica centrados en cultivos que resisten la sequía, junto con la elaboración de protocolos de emergencia clave basados en la investigación de datos pasados.

Desde un enfoque académico, esta investigación enriquece el conocimiento sobre el cambio climático y su impacto en la agricultura y la ganadería, al registrar casos concretos y sugerir soluciones fundamentadas en datos. Esto no solo simplifica investigaciones futuras, sino que también se convierte en un recurso clave para otras comunidades que enfrentan retos similares, promoviendo un aprendizaje y la adopción de tácticas eficaces.

La investigación es posible porque existe información reciente sobre sequías en la parroquia Rumipamba, lo que permite un análisis minucioso de los patrones y tendencias que influyen en las actividades de agricultura y ganadería, estos datos son fundamentales para entender el ciclo, extensión y efectos en la producción local. Asimismo, se podrán llevar a cabo encuestas con los agricultores y ganaderos de la comunidad, lo que brindará una visión valiosa sobre sus vivencias, inquietudes y requerimientos particulares, esto facilitará el reconocimiento de tácticas de adaptación eficaces y promoverá una colaboración conjunta para enfrentar las dificultades que presenta el cambio climático en el área.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar los efectos de la sequía en las actividades agropecuarias de la parroquia Rumipamba durante el período 2024.

1.4.2 Objetivos Específicos

a) Caracterizar la sequía en la parroquia Rumipamba, identificando los sectores con mayor afectación.

b) Evaluar los efectos de la sequía en la agricultura y ganadería de los sectores afectados, con el fin de determinar su impacto en la productividad.

c) Proponer estrategias de adaptación para agricultores y ganaderos de sectores afectados de la parroquia Rumipamba ante la sequía.

1.5 Hipótesis

La hipótesis se comprueba porque existe una relación directa y verificable entre la sequía y la disminución de la producción agrícola y pecuaria en la parroquia Rumipamba, la reducción del recurso hídrico limita el riego de cultivos y el abastecimiento para el ganado, lo que provoca descensos en el rendimiento productivo y afecta los ingresos y la seguridad alimentaria de las familias rurales. Asimismo, la evidencia local muestra que la falta de estrategias sólidas de gestión del riesgo incrementa la vulnerabilidad social y ambiental, ya que las comunidades quedan expuestas a mayores pérdidas y a una disminución de su resiliencia, estos elementos confirman que, sin medidas de adaptación, la sostenibilidad y el desarrollo local pueden verse seriamente comprometidos.

1.6 Variables (Operacionalización)

Variable Independiente: Sequía

Variable Dependiente: Actividades agropecuarias

Tabla 1 *Matriz de operacionalización de la variable independiente*

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Sequía (Variable Independiente)	Período prolongado con precipitaciones por debajo del promedio histórico generando déficit hídrico que afecta los recursos hídricos, la producción y la vida social y económica	Cartografía (Mapas)	Zonas vulnerables a la sequía (susceptibilidad y erosión)	Alta Media Baja	Software ArcGIS, ArcMap, SAGA y PDOT de Rumipamba
		Agrícola	Uso del suelo; frecuencia de sequías que afectan cultivos	Alta Media Baja	Software ArcMap y encuestas a productores
		Histórica	Acontecimientos relevantes de sequías pasadas en Rumipamba. Periodos de mayor afectación documentados	Cronología de eventos (años)	Informes de GAD, prensa local (El heraldo, La hora)

Nota. La tabla presenta la operacionalización de la variable independiente "Sequía", describiendo sus dimensiones, indicadores, escalas e instrumentos empleados para su análisis en la investigación.

Tabla 2 *Matriz de operacionalización de la variable dependiente*

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Actividades Agropecuarias (Variable dependiente)	Conjunto de prácticas agrícolas y pecuarias que constituyen la principal fuente de sustento económico de los habitantes de Rumipamba y que resultan afectadas por la sequía	Agrícola	Tipo de cultivos afectados y superficie productiva pérdida	Hectáreas (ha)	Encuestas a los agricultores y observación directa
		Pecuaria	Disminución de producción lechera, mortalidad de ganado, escasez de forraje	Escala Numérica litro/mes, n° animales)	Encuestas a los agricultores y observación directa
		Adaptativa	Acciones o estrategias adoptadas por la comunidad para enfrentar la sequía	Escala Ordinal (Nunca/A veces/Siempre)	Encuestas a agricultores

Nota. La tabla presenta la operacionalización de la variable dependiente “Actividades Agropecuarias”, describiendo sus dimensiones, indicadores, escalas e instrumentos empleados para su análisis en la investigación.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Referencial o Georreferencial

La Parroquia Rumipamba que se encuentra en el suroeste de la Provincia de Tungurahua, al norte del Cantón Mocha y al este de la Parroquia Quero, a unos 4km de distancia. A una altitud de 2800 msnm. Rumipamba abarca 35,2 km2, lo que representa el 20,31 % del territorio cantonal, con un clima frío semi húmedo y temperaturas que oscilan entre los 13 y 16°C (GAD Parroquial RUMIPAMBA, 2019-2023).

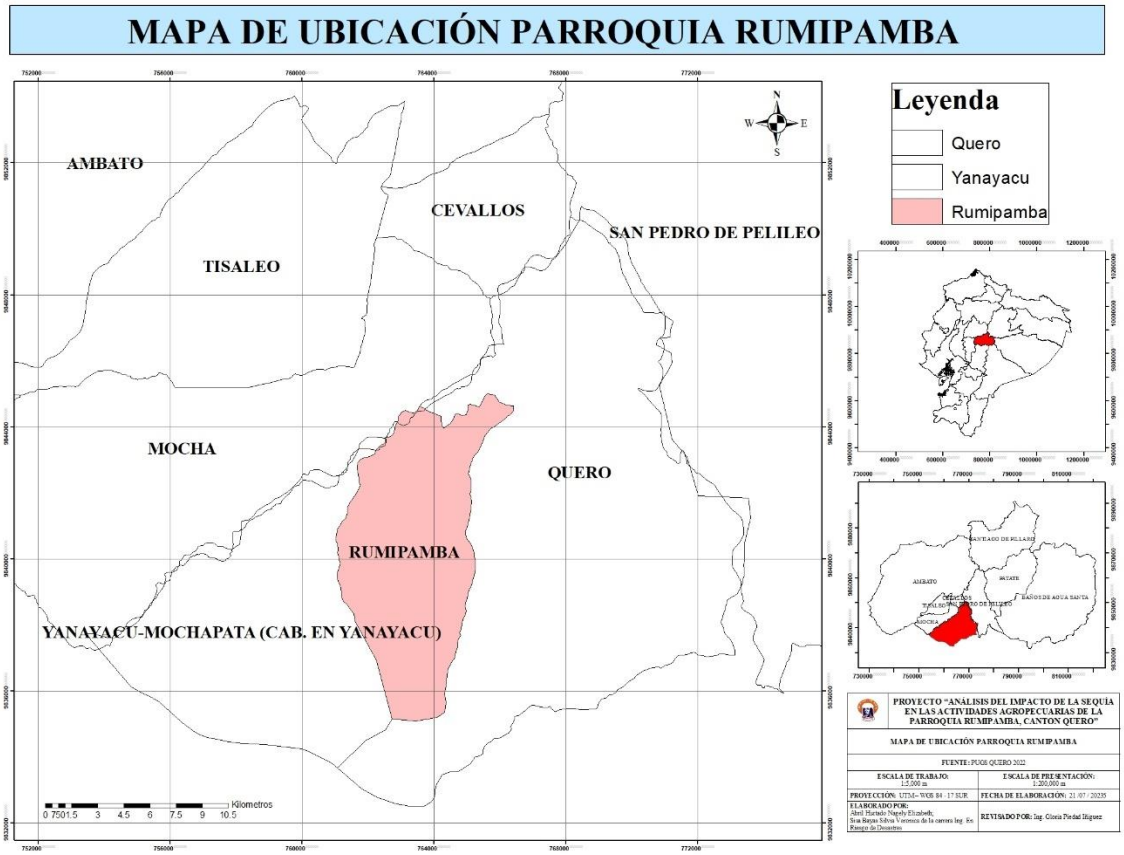
La mayor parte de los suelos en la parroquia presentan alta fertilidad, representando al 58,38% del territorio parroquial principalmente en la zona oeste y sur hacia los páramos del cerro Igualata, con alrededor de 2044,33 ha. El terreno con baja fertilidad abarca el 42,62% del área con alrededor de 1457,18 ha ubicadas principalmente en la región central y norte de la parroquia. Actualmente tiene una población de 2973 personas, de los cuales 1460 son hombres y 1513 son mujeres, destacando la presencia étnica más notable los indígenas.

La parroquia Rumipamba, posee una extensión total de 3501.51 Ha, área que se encuentra dividida en ocho comunidades: Chocalo El Mirador, San Francisco, Centro, Hipolongo Cuatro Esquinas, Pilco, San Vicente de Guangalo, Yayulihui y Centro Parroquial (GAD Parroquial RUMIPAMBA, pág. 82)

Los límites de la parroquia son:

- Al norte con el Cantón Mocha
- Al sur la Provincia de Chimborazo
- Al este con la Parroquia Quero
- Al oeste con la Parroquia Yanayacu

Figura 1 *Mapa de ubicación de la parroquia Rumipamba*



2.2 Antecedentes

De acuerdo con el estudio realizado por Lojano et al., (2023) denominado "Impacto de la sequía en la organización del trabajo de las familias agricultoras en Quilloac, Provincia de Cañar en el periodo 2010-2020", revela que la sequía ha impactado gravemente la agricultura en Quilloac, provocando escasez de agua y disminución de la producción, por lo cual los agricultores han implementado sistemas de riego para adaptarse, aunque esto conlleva costos adicionales que muchos no pueden cubrir, este fenómeno ha generado pérdidas económicas significativas y ha alterado las dinámicas sociales, evidenciando la necesidad de políticas integrales para abordar estos desafíos. La metodología utilizada en la investigación se basó en un enfoque de caso de estudio, utilizando varias técnicas para la recolección de información que permitieron un análisis exhaustivo del fenómeno evaluado, lo hallazgos revelaron que los productores agrícolas

de la región tienen una comprensión precisa acerca de la gravedad de la situación y, en consecuencia, han puesto en práctica diferentes tácticas de reducción de efectos para salvaguardar sus cultivos. Sin embargo, estas acciones han enfrentado retos, siendo notables el incremento en los costos de producción y la limitada disponibilidad de agua, estas complicaciones han llevado a una reducción en la producción agrícola, loque a su vez ha motivado la exploración de alternativas económicas más allá del sector agrícola.

Este estudio ofrece una comprensión detallada de los efectos de la sequía en la agricultura, enfatizando la falta de agua y su impacto adverso en la producción. Además, destaca la importancia de implementar estrategias de adaptación eficaces para enfrentar estos retos y garantizar la sostenibilidad del sector agropecuario.

De acuerdo con el estudio realizado por Gallardo et al., (2020) denominado "Análisis de los impactos provocados por la sequía agrícola en los cultivos de maíz y frijol en áreas agrícolas del municipio Venezuela, Ciego de Ávila, Cuba.", analizan el impacto de la sequía agrícola utilizando el Índice de Sequía Agraria (ISA) y el método de Penman -Monteith FAO-1998 para establecer la evapotranspiración, su estudio muestra que la sequía impacta de forma distinta a cada tipo de cultivo, con un aumento en la frecuencia de sequías extremas que afectan gravemente los rendimientos agrícolas, recalcando la importancia de implementar tácticas específicas para la conservación de agua y el suelo para reducir sus impactos. Los resultados demuestran que la sequía agrícola impacta de forma diferente para cada clase de cultivo, lo que ayuda a que los agricultores amplíen su visión y sean capaces de crear mejores tácticas para llevar a cabo prácticas de preservación del suelo y del agua. Asimismo, se observa que la ocurrencia de la sequía agrícola es frecuente, presentándose con mayor regularidad periodos de sequía extrema y severa, los cuales inciden negativamente en los rendimientos de los cultivos evaluados.

Esta investigación enfatiza en la necesidad de medir el impacto mediante metodologías y resalta la importancia de crear tácticas de conservación del agua y suelo con el fin de reducir los efectos adversos de la sequía.

De acuerdo con el estudio realizado por Calvo et al., (2021) denominado "Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano" destaca los impactos negativos en la agricultura y ganadería de la zona, mediante un análisis de diferentes fuentes, se encuentran pérdidas considerables en la producción de cultivos esenciales y ganado. Asimismo, se observa un incremento en la pobreza y la inseguridad alimentaria, lo que ha derivado en la migración forzada de comunidades, los autores concluyen que es crucial implementar estrategias de mitigación y adaptación para disminuir la vulnerabilidad de la población afectada.

Esta investigación nos permitirá analizar las consecuencias de la escasez de agua en la producción agrícola y ganadera donde se identifican pérdidas significativas en la producción de cultivos y ganado, así como también establecer estrategias de mitigación y adaptación.

Según el artículo científico elaborado por Bocco et al., (2021) denominado "El estudio del impacto de la sequía en pequeñas comunidades Rurales de México: Una revisión de la bibliografía" destaca de qué manera este fenómeno climático impacta la agricultura y la seguridad alimentaria, en particular en hogares rurales que dependen de la lluvia. A pesar de la complejidad para identificar y supervisar la sequía, resalta la fortaleza histórica de estas comunidades y la relevancia del saber ambiental ancestral en la administración del riesgo, los descubrimientos indican que la investigación participativa, basada en el conocimiento ambiental autóctono de estas comunidades constituye un valioso aporte científico para la gestión local del riesgo climático, este

método posibilita la fusión de conocimientos tradicionales con herramientas técnicas actuales, creando estrategias de adaptación que son contextualizadas y sostenibles.

La experiencia mexica examinada es especialmente pertinente para el análisis de situaciones análogas en otras áreas latinoamericanas con rasgos agroecológicos y socioeconómicos semejantes, en las que la sequía impacta notablemente los sustentos rurales, este análisis sirve para evaluar el efecto de la falta de lluvias en la producción agrícola y ganadera de Rumipamba, además de la habilidad de los agricultores para adaptarse y la relevancia de incorporar saberes locales en las estrategias de gestión del riesgo.

Según el artículo científico elaborado por (Ortega D. , 2023) denominado "Impactos de la sequía en el campo y en las ciudades" examina cómo la sequía, caracterizada por una prolongada falta de precipitación, afecta tanto al sector agrícola como a las áreas urbanas. En el terreno, los agricultores experimentan pérdidas en sus cultivos y en la salud del ganado, lo que pone en riesgo su subsistencia también destaca que la percepción de la sequía es más inmediata en áreas rurales, mientras que en las urbanas se siente cuando ya hay escasez crítica, para enfrentar estos desafíos, propone una gestión integral del agua que incluya políticas efectivas y educación sobre conservación.

Este estudio nos permitirá explorar como la falta de agua impacta a los agricultores y ganaderos de la zona, quienes dependen del cultivo de papa y de la salud de su ganado.

2.3 Base Teórica

2.3.1 Sequía

La sequía es un fenómeno meteorológico que se distingue por la falta prolongada de lluvia, resultando en una reducción considerable de los recursos hídricos accesibles en una zona concreta, causas de la sequía incluye la falta de lluvias, el cambio climático y la sobreexplotación de agrícola; esto periodos secos pueden provocar escasez de agua y problemas de salud pública (Sanchez, 2024).

2.3.1.1 Sequía Meteorológica

La sequía meteorológica se define como un déficit prolongado de precipitaciones respecto a los valores normales o esperados para una región específica durante un periodo determinado, este tipo de sequía se distingue por ser un fenómeno atmosférico que no necesariamente se traduce inmediatamente en estrés hídrico para el suelo o pérdida de producción agrícola, pero constituye el primer indicador de alarma ante posibles sequías agrícolas e hidrológicas. (Zarza, 2020).

Características generales:

- Reducción significativa de lluvias en relación con la media histórica.
- Puede afectar regiones pequeñas o extenderse a nivel regional o continental.
- Se desarrolla de manera gradual, lo que dificulta su detección inmediata.
- Su duración puede variar desde semanas hasta años.

Los índices más comúnmente para cuantificar las condiciones de sequía meteorológica según Vázquez et al., (2023) son:

Indicador de la Intensidad de la Sequía de Palmer (PDSI). Se trata de un algoritmo para humedad del suelo ajustado a áreas bastante homogéneas. Es un indicador del clima y refleja situaciones meteorológicas que han sido inusualmente secas o húmedas.

Indicador de la Humedad del Cultivo (CMI) Utiliza un método meteorológico para monitorear semanalmente las condiciones de los cultivos.

Indicador del Suministro de Aguas Superficiales (SWSI) Diseñado para ser un indicador de las condiciones de la calidad del agua superficial relacionada con el proceso de deshielo.

Indicador Normalizado de Precipitaciones (SPI) Fundado en la probabilidad de lluvias, en cualquier intervalo de tiempo.

Indicador USBR de la Sequía (RDI) Se utiliza para establecer la gravedad y la duración de las sequías, así como para anticipar su inicio y su final.

Figura 2 *Ilustración de Sequía Meteorológica*



2.3.1.2 Sequía Agrícola

La sequía agrícola se define como la condición en la que la cantidad de agua disponible en el suelo es insuficiente para cubrir las necesidades hídricas de los cultivos en sus diferentes etapas de desarrollo. A diferencia de la sequía meteorológica o hidrológica, su impacto se refleja de manera directa en la productividad agrícola, afectando la germinación, el crecimiento vegetativo, la floración y la producción de frutos o semillas (Ambientum Portal Ambiental, 2023).

Su importancia en el sector agropecuario radica en que constituye uno de los principales factores limitantes de la productividad, repercutiendo en la seguridad alimentaria y en la economía de las comunidades rurales que dependen de la agricultura y la ganadería como fuente principal de sustento

Indicadores y parámetros de evaluación

Para caracterizar y monitorear la sequía agrícola se emplean diversos indicadores que permiten medir el déficit hídrico y su impacto en los cultivos (Organización Meteoreológica Mundial , 2016).

- **Índice de Precipitación Estandarizado (SPI):** Evalúa la desviación de la precipitación respecto a la media histórica, útil para identificar períodos de sequía a diferentes escalas temporales.
- **Índice de Humedad del Suelo (SMI):** Mide la disponibilidad de agua en el suelo para los cultivos, reflejando directamente el estrés hídrico.
- **Índice de Estrés Hídrico de Cultivos (CWSI):** Indica la diferencia entre la transpiración potencial, señalando los niveles de estrés por déficit de agua.
- **Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI):** Utiliza imágenes satelitales para estimar el vigor y cobertura de la vegetación, identificando áreas afectadas por sequía.
- **Balance Hídrico del Suelo:** Calcula la diferencia entre la precipitación, la evapotranspiración y el almacenamiento de agua, determinando la disponibilidad efectiva de humedad para los cultivos.

Efectos sobre los cultivos y el suelo

La sequía agrícola provoca múltiples efectos negativos en los cultivos y el suelo. En los cultivos, la falta de agua reduce la fotosíntesis, limita el crecimiento vegetativo y

reproductivo, y puede causar marchitez o muerte de las plantas en situaciones severas, en el suelo, la escasez de humedad disminuye la actividad microbiana, reduce la disponibilidad de nutrientes, favorece la compactación y aumenta la susceptibilidad a la erosión, afectando la estructura y fertilidad del terreno (Rotoplas, 2024).

Afecta tanto a los cultivos como al suelo, las plantas crecen menos, producen menos y pueden secarse, mientras que el suelo pierde nutrientes, se compacta y se erosiona más fácilmente.

Consecuencias en la producción agropecuaria

Las consecuencias de la sequía agrícola se manifiestan en la disminución de rendimientos de los cultivos y la calidad de los productos, aumentando los costos de producción debido a la necesidad de riego suplementario o fertilización adicional. Asimismo, puede generar escasez de forrajes y alimentos para el ganado, afectando la producción pecuaria y provocando pérdidas económicas significativas. A nivel social, la sequía puede inducir migración rural, pérdida de empleos en el sector agrícola y aumento de la inseguridad alimentaria (Mancomunidad de Tentudía, 2019).

La sequía en la agricultura trae varios problemas, los cultivos rinden menos y los productos pueden perder calidad, lo que aumenta los costos por necesitar más riego o fertilizantes, también puede faltar alimento para el ganado, afectando la producción y causando pérdidas económicas.

Figura 3 *Ilustración de la Sequía Agrícola*



2.3.1.3 Sequía Hidrológica

Es un fenómeno natural que se distingue por la notable reducción o la completa ausencia de agua en ríos, lagos, acuíferos y embalses, este tipo de sequía puede acarrear efectos devastadores para el medio ambiente y para las poblaciones que dependen de estos recursos hídricos, ocurre cuando los niveles de agua en ríos, lagos y acuíferos descienden por debajo del promedio de lo normal durante un período prolongado (Insitituto del Agua, 2024).

La escasez hídrica que caracteriza a los períodos de sequía puede atribuirse a múltiples factores interrelacionados que afectan el ciclo hidrológico. En primer lugar, la notable reducción de las lluvias, un fenómeno que altera el equilibrio natural de recarga de acuíferos y fuentes de agua superficiales, un segundo factor determinante lo constituye la sobreexplotación de los recursos hídricos, producto de prácticas de manejo inadecuadas, las variaciones en los patrones climáticos, el incremento de temperaturas y la frecuencia creciente de fenómenos climáticos extremos alteran significativamente la repartimiento temporal y espacial de los recursos hídricos (Damonte, et al.,2020)

Evidencias e indicadores

La sequía hidrológica puede identificarse a través de distintos indicadores que reflejan la reducción de los recursos hídricos y permiten anticipar impactos en el abastecimiento de agua, entre estos indicadores se encuentran la medición de caudales mínimos de ríos en comparación con registros históricos, el seguimiento del nivel de embalses y lagos, y el monitoreo del nivel freático de acuíferos, otro indicador relevante es el Índice de Disponibilidad de Agua que mide el déficit relativo de agua respecto a la demanda y la media histórica, la combinación de estos parámetros permite evaluar la intensidad y duración de la sequía, así como su influencia sobre los ecosistemas y el

abastecimiento humano (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demografico , 2023).

Impactos ambientales y ecológicos

La sequía hidrológica provoca efectos significativos en los ecosistemas acuáticos y terrestres, la reducción de caudales y niveles de agua afecta la calidad del hábitat para especies acuáticas, altera los ciclos ecológicos de reproducción y migración de la fauna, y aumenta la concentración de contaminantes debido a la menor dilución de cuerpos de agua, los humedales se ven particularmente afectados, disminuyendo su biodiversidad y su capacidad de almacenamiento de agua y carbono. Estos impactos comprometen la resiliencia de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales esenciales, como la regulación hídrica, la conservación del suelo y el mantenimiento de la biodiversidad (Carlos A & Moheno, 2023)

Repercusiones en el uso del agua

La sequía hidrológica reduce la disponibilidad de agua para el consumo humano, la agricultura, la industria y la energía, afectando la producción de alimentos por falta de riego, causando restricciones en el suministro urbano, y comprometiendo la generación hidroeléctrica, lo que puede generar conflictos por el recurso (Anderson, 2024).

Figura 4 *Ilustración de Sequía Hidrológica*



2.3.1.4 Sequía Socioeconómica

Es la condición de la falta de agua que afecta a las personas y a las actividades económicas, la progresiva presión de la actividad humana provoca un aumento en la incidencia de la sequía socioeconómica, subrayando las crecientes pérdidas económicas (Valdivieso, 2023)**.**

Abarca el efecto de la falta de agua en las actividades humanas y los sistemas económicos, trascendiendo la dimensión puramente climática o hidrológica. A diferencia de la sequía meteorológica (déficit de precipitaciones) o la sequía agrícola (falta de humedad en el suelo), este concepto se centra en las repercusiones que la escasez de agua provoca en la producción, los modos de vida y el bienestar social, especialmente en áreas que dependen de recursos hídricos, como la agricultura, la ganadería y la industria (Marín B. , 2023).

Factores determinantes

Los factores que determinan la vulnerabilidad de una comunidad frente a la sequía socioeconómica incluyen la dependencia de actividades económicas intensivas en agua, la concentración poblacional en zonas de escasa disponibilidad hídrica, la falta de infraestructura adecuada para almacenamiento y distribución de agua, y la limitada capacidad institucional para responder a crisis hídricas, otros factores relevantes son las políticas de gestión del agua, la planificación urbana y rural, así como la educación y concienciación de la población sobre el uso sostenible del recurso, la interacción de estos factores puede amplificar los efectos de la sequía, aumentando la vulnerabilidad de los sectores económicos y sociales (Montel , 2025).

Impacto Económicos

La sequía socioeconómica produce impactos económicos directos e indirectos. Entre los impactos directos se encuentran la reducción de la productividad agrícola y

ganadera, la pérdida de ingresos por cosechas fallidas o disminuidas, y el incremento de los costos de producción debido a la necesidad de riego suplementario y adquisición de insumos, los impactos indirectos incluyen la disminución de la actividad comercial, el aumento de los precios de alimentos y productos básicos, y la pérdida de empleos en sectores vinculados al agua, generando una afectación generalizada sobre la economía local y regional (IGEMA, 2023).

Impactos Sociales

la sequía puede provocar escasez de agua potable, inseguridad alimentaria, migración forzada y tensión social por el acceso limitado a los recursos hídricos. Las comunidades rurales y urbanas más vulnerables son las que enfrentan mayores dificultades para adaptarse, ya que carecen de alternativas económicas y mecanismos de mitigación. Además, la sequía puede afectar la salud de la población, incrementar la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua y generar estrés psicológico en los grupos afectados (UNICEF, 2025).

Figura 5 *Ilustración de la sequía Socioeconómica*



2.4 Causas de la Sequía

Las motivos de una sequía implican elementos naturales y humanos siendo los elementos naturales cruciales en la modificación de los patrones climáticos, puesto que, estos abarcan alteraciones en la circulación atmosférica global, lo que pueden redistribuir las masas de aire y modificar los regímenes de precipitación; variaciones en la actividad solar, que afectan la energía recibida por el sistema climático terrestre; y fenómenos océano-atmosféricos como El Niño, que generan anomalías en la distribución de lluvias a escala regional durante períodos que pueden extenderse por varios meses (Alvarado, 2025).

La sequía no es únicamente causada por la acción del ser humano, sino que también está influenciada por factores naturales que afectan los patrones climáticos, fenómenos como El Niño, las variaciones en la actividad solar y los cambios en la circulación atmosférica demuestran que el clima tiene ciclos propios que pueden alterar las lluvias y provocar periodos prolongados de sequía.

Las actividades humanas han aumentado considerablemente la frecuencia e intensidad de los episodios de sequía, destacándose el calentamiento global antropogénico, principalmente debido a la combustión de fósiles y las liberaciones de gases de efecto invernadero, ha alterado los patrones climáticos a nivel planetario. A esto se añade la degradación ambiental continua, donde la tala de árboles disminuye la habilidad de los ecosistemas para controlar el ciclo del agua, la degradación de terrenos disminuye su capacidad de conservación de humedad, y la desertificación avanza de forma irreversible en múltiples zonas (Damonte, 2020).

El ser humano es uno de los principales responsables del aumento de las sequías, el uso excesivo de combustibles fósiles, la tala de árboles y el mal manejo de los suelos están provocando que el planeta pierda su equilibrio natural

La transformación de ecosistemas naturales para usos agrarios o urbanos ha modificado drásticamente la relación entre el área terrestre y la atmósfera, afectando los procesos locales de evapotranspiración y formación de nubes, todo esto, crea un escenario donde las sequías se manifiestan con mayor severidad, duración y frecuencia, representando un desafío creciente para el manejo de recursos hídricos y la planificación del desarrollo sostenible (Calvo, et al., 2021).

Las acciones humanas, al transformar los ecosistemas naturales en zonas agrícolas o urbanas, están alterando el equilibrio del medio ambiente, al cambiar la relación entre la tierra y la atmósfera, se modifican procesos importantes como la evaporación y la formación de nubes, lo que termina afectando el ciclo del agua.

2.4.1 Consecuencias de la Sequía

La escasez de agua ha representado siempre un peligro para la existencia humana, ocasionando migraciones extensas, hambrunas y guerras. En la actualidad, la sequía continúa impactando a la población global y se considera el fenómeno que más perjudica al ser humano (Ambientum Portal Ambiental, 2023).

La gran importancia que tiene el agua para la vida y cómo su escasez ha sido una amenaza constante para la humanidad. A lo largo de la historia, la falta de agua ha provocado graves consecuencias como hambrunas y migraciones, y hoy en día sigue siendo uno de los mayores problemas a nivel mundial.

Entre los impactos directos más críticos destacan las pérdidas económicas en sectores clave como la agricultura y la ganadería, donde la escasez de agua disminuye notablemente la productividad de los cultivos y la oferta de forraje para el ganado. Además, la administración del agua se ve gravemente afectada, restringiendo el suministro para el consumo humano, actividades industriales e incluso la producción de energía hidroeléctrica (Sanchez, 2024).

La sequía no solo es un problema ambiental, sino también económico y social, la falta de agua afecta directamente a la agricultura y la ganadería, dos actividades esenciales para la alimentación y el sustento de muchas comunidades.

Desde el punto de vista ambiental, la sequía degrada los recursos hídricos, empobrece los suelos, incrementa la contaminación del aire y amenaza la supervivencia de especies en ecosistemas naturales, incluyendo áreas protegidas, sin dejar de lado que, un efecto que sucede muy frecuente es el aumento de incendios forestales debido a la mayor sequedad de la vegetación (Moreira, 2021).

La sequía genera consecuencias ambientales graves que van mucho más allá de la simple escasez de agua, cuando los suelos se empobrecen y los ecosistemas se deterioran, se altera todo el equilibrio natural, lo que aumenta la vulnerabilidad del medio ambiente. Uno de los problemas más preocupantes es el incremento de los incendios forestales, los cuales destruyen hábitats, reducen la biodiversidad y liberan mayores cantidades de contaminación al aire.

Los efectos indirectos, aunque menos visibles inicialmente, amplifican las consecuencias a largo plazo, siendo así que, en el ámbito económico, la escasez de agua reduce la capacidad de generación energética, afecta el comercio y desestabiliza los mercados financieros vinculados a productos agropecuarios. Socialmente, provoca crisis de salud pública por malnutrición y deshidratación, incrementa el desempleo en zonas rurales y puede generar tensiones políticas e incluso conflictos por el control de recursos hídricos, lo que también afecta a sectores como el turismo y el ocio, debido a la degradación de paisajes naturales y la menor disponibilidad de agua para actividades recreativas (García, 2022).

Los efectos de la sequía van mucho más allá de los daños inmediatos al ambiente, sus impactos indirectos afectan profundamente a la economía y a la sociedad generando problemas que pueden durar muchos años.

Entre las consecuencias más graves según Bocco et al., (2021) se encuentran:

a) La pérdida masiva de cosechas y tierras de pastoreo, que desencadena hambrunas y escasez de alimentos en los mercados.
b) El desplazamiento forzado de poblaciones humanas y especies animales en busca de recursos.
c) La eliminación de entornos naturales, acelerando la disminución de biodiversidad y la extinción de especies.
d) La generación de tormentas de arena como resultado de la desertificación y erosión del suelo.
e) Crisis geopolíticas derivadas de la competencia por recursos naturales, que pueden escalar a conflictos armados.

2.4.2 Metodologías para Caracterizar la Sequía

Es importante realizar una metodología ya que esto nos ayudara a obtener datos históricos relevantes para un análisis correcto.

Análisis de Datos Climáticos. Es un recurso esencial para las empresas que desean construir cadenas de suministro más sostenibles y resilientes, al comprender y actuar sobre los datos climáticos, las empresas pueden reducir su impacto ambiental, mejorar sus resultados y contribuir a un futuro más sostenible (Ortega, et al., 2024).

Índice estandarizado de sequía pluviométrica (SPI). Es un valor cuantitativo que indica la variación de la precipitación en relación a la media. Los valores positivos reflejan lluvias por encima de la mediana, mientras que los negativos representan lo

opuesto. La sequía se considera que comienza cuando el valor del SPI es igual o inferior a -1,0.

Modelos Hidrológicos. Es una modelación matemática de una cuenca, que proporciona información sobre esta mediante un conjunto de parámetros y ecuaciones concretas, lo que posibilita simular los procesos que suceden en ella o destacar en algún aspecto específico (Ciren, 2024).

2.5 Actividades Agropecuarias

Las actividades agropecuarias combinan la agricultura y la ganadería; estas actividades económicas, junto con otras que están estrechamente relacionadas, se conectan con las industrias alimentarias, por lo que son las más relevantes en el entorno rural y en las cadenas de producción y valor que se generan a partir de ellas (Marín E. A., 2020).

2.5.1 Tipo de actividades Agropecuarias

2.5.1.1 Subcolector Agrícola

La agricultura proporciona sustento a un 86 por ciento de los habitantes de las zonas rurales. A menudo, los sistemas de producción agrícola incluyen una serie de procesos interrelacionado de recolección producción y postcosecha, estos procesos son cruciales para asegurar la calidad y la cantidad de los productos agrícolas; en la recolección implica la cosecha de cultivos en el tiempo preciso, lo que garantiza que los productos alcancen su óptimo potencial nutritivo y sabor, en la producción abarca desde la preparación del suelo hasta la siembra y el cuidado de las plantas, lo que requiere un conocimiento profundo de las técnicas agrícolas y las condiciones climáticas (ONU, 2025).

2.5.1.2 Subcolector Pecuario

También se le denomina sector pecuario, es un subsector que forma parte del sector primario, y se refiere a todas las actividades económicas vinculadas a la ganadería, como la cría de animales vivos para diversos propósitos, principalmente para la alimentación, la ganadería no solo ofrece carne y productos lácteos, sino que también desempeña un papel fundamental en la obtención de otros productos, como la lana y el cuero.

La crianza de animales es un procedimiento complicado que incluye desde la elección de razas apropiadas hasta la aplicación de métodos de manejo que garantizan la salud y el bienestar de los animales (Morales y Westreicher, 2021).

2.5.1.3 Retos y Desafíos en las actividades agropecuarias

Estas actividades se encuentran una variedad de obstáculos y dificultades que amenazan su viabilidad productividad; desde el efecto ya del cambio climático hasta la obligación de implementar métodos más sostenibles, los agricultores y ganaderos deben navegar por un entorno complejo y, a menudo, impredecible (ONU, 2006)**.**

Cambio Climático

Constituye un peligro importante para la obtención agropecuaria, las variaciones en las temperaturas, patrones de lluvias y la frecuencia de eventos climáticos extremos (como sequías e inundaciones) pueden afectar la productividad de los cultivos y la salud del ganado.

Sostenibilidad de Recursos

La utilización desmedida de recurso naturales, como el agua y los terrenos, presenta un desafío significativo, conduciendo a la erosión del suelo y a la sobreexplotación de fuente de agua subterránea.

Efectos en la Agricultura

La sequía afecta de manera directa el crecimiento desarrollo de los cultivos agrícolas, dificultando la obtención de los nutrientes esenciales para su óptimo crecimiento y resultando en una reducción de su cualidad y producción (Agro Ecology, 2023).

La sequía provoca estrés hídrico en las plantas, restringiendo su capacidad para llevar a cabo la fotosíntesis y generar los azúcares esenciales para su desarrollo, lo que limita el crecimiento vegetal e impacta directamente el rendimiento de cultivos fundamentales como maíz y trigo, ocasionando pérdidas económicas importantes para los agricultores cuando las cosechas no logran su máxima producción (Alvarado, 2025).

La sequía genera un estrés hídrico en las plantas, lo que limita la fotosíntesis y la producción de azúcares esenciales para su desarrollo, afectando directamente el crecimiento vegetal y reduciendo el rendimiento de cultivos fundamentales como maíz y trigo, con consecuencias económicas significativas para los agricultores.

La escasez de agua impacta la disposición de los productos agrícolas, resultando en frutos más pequeños, con menor contenido nutricional y cualidades organolépticas reducidas. Además, las plantas bajo estrés hídrico se tornan más susceptibles a la invasión de plagas y enfermedades, lo que lleva a un aumento en la utilización de pesticidas y fungicidas, incrementando de esta manera la dependencia de materiales químicos y los gastos de producción (García, 2022).

La falta del recurso hídrico afecta de forma notable la calidad de los cultivos, provocando que se desarrollen con menor tamaño, reduzcan su aporte nutricional y presenten peores características de sabor y textura. Además, esta situación vuelve a las plantas más vulnerables a plagas y enfermedades, lo que incrementa el uso de agroquímicos y, por ende, eleva los costos de producción.

Frente a la sequía, los agricultores se ven obligados a modificar sus sistemas productivos, optando por cultivos más resistentes como el frijol o implementando técnicas de conservación de suelos. Prácticas como la labranza mínima y el uso de coberturas vegetales ayudan a retener la humedad, aunque requieren una inversión inicial en sistemas de riego eficientes que, si bien son costosos, resultan fundamentales para asegurar la sostenibilidad productiva en tiempo prolongado (Gallardo, et al., 2020).

Los productores adaptan sus métodos de cultivo incorporando variedades más tolerantes y aplicando prácticas que protegen el suelo, como la labranza reducida y la utilización de coberturas vegetales. También recurren a sistemas de riego más eficientes que, aunque implican una inversión inicial, son esenciales para asegurar la continuidad y sostenibilidad de la actividad agrícola.

La sequía disminuye considerablemente la producción de pastos naturales, restringiendo la alimentación del ganado y generando la sobreexplotación de las zonas de pastoreo. Esta situación obliga a los ganaderos a trasladar sus animales a zonas con mayor disponibilidad hídrica o a incurrir en mayores gastos para adquirir alimentos suplementarios como heno o concentrados, cuyo precio suele incrementarse durante períodos de escasez (Ambientum Portal Ambiental, 2023).

En el sector ganadero, la falta de lluvias reduce la cantidad de pastos disponibles, lo que dificulta la alimentación del ganado y provoca un uso excesivo de las áreas de pastoreo, esto obliga a muchos productores a mover sus animales a otras zonas o a comprar alimento adicional, lo que incrementa significativamente los costos.

La escasez de alimento y agua suficiente provoca dificultades de desnutrición en el ganado, afectando su desarrollo, resistencia inmunológica y salud general. Los animales debilitados son más propensos a contraer enfermedades infecciosas, lo que puede derivar en brotes que afecten a toda la cabaña ganadera.

Las condiciones de sequía impactan negativamente en la reproducción animal, reduciendo las tasas de concepción y aumentando los casos de partos prematuros (Sanchez, 2024).

2.6 Marco Legal

2.6.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad (Constitución de la Republica del Ecuador, 2021, pág. 186)

Art. 390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad (Constitución de la Republica del Ecuador, 2021, pág. 187).

2.6.2 Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres

Art. 8.- Complementariedad entré la gestión del riesgo de desastres, la gestión ambiental, la mitigación y adaptación al cambio climático. -La planificación nacional, sectorial y territorial (Gobiernos Autónomos Descentralizados y de los Regímenes Especiales) contemplará la complementariedad de las inversiones e iniciativas públicas y privadas para la gestión del riesgo de desastres, la gestión ambiental, la mitigación y la adaptación al cambio climático. Con este propósito, de manera coordinada, el ente rector de la gestión integral del riesgo de desastres y la Autoridad Ambiental Nacional, remitirán al ente rector de la planificación los enfoques de gestión integral del riesgo de desastres,

la gestión ambiental, la mitigación y adaptación al cambio climático que deben constar en el Plan Nacional de Desarrollo; y, la Estrategia Territorial Nacional y los lineamientos vinculados con otros instrumentos de planificación territorial, así como en los lineamientos para instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales (LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES, 2024, pág. 13).

Art. 17.- Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Integral del Riesgo de Desastres. -El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Integral del Riesgo de Desastres compone, entre otros, los principios, procesos, estructura, competencias e instrumentos para la reducción de riesgos, respuesta y recuperación ante emergencias y desastres.

El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Integral del Riesgo de Desastres comprende todas las entidades, instituciones, organismos y organizaciones que actuarán en los términos previstos en esta ley, sin perjuicio de la facultad de gestión autónoma de orden administrativo, económico, financiero, presupuestario y organizativo que la Constitución o las leyes establezcan (LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES, 2024, pág. 19).

Art. 49.- Protección financiera ante desastres. - Con el fin de minimizar el impacto de los desastres, el ente rector de las finanzas públicas del Estado, en coordinación con el ente rector de la gestión integral del riesgo de desastres implementará, gestionará y mantendrá activa una estrategia financiera para riesgos de desastres. Esta estrategia permitirá asignar de manera eficiente los recursos necesarios, a través de instrumentos financieros definidos para la respuesta, recuperación y reconstrucción de zonas y población afectada por desastres y así brindar asistencia oportuna para la población, evitando impactos negativos significativos en el presupuesto del Estado y en

la planificación del desarrollo económico y social (LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES, 2024, pág. 32).

Art. 56.- Instrumentos para el conocimiento, comprensión, previsión y monitoreo del riesgo de desastres.- El ente rector de la gestión integral del riesgo de desastres, con el apoyo de los organismos técnico científicos autorizados y las entidades de la función ejecutiva competentes elaborará mapas de riesgos a nivel nacional, proveerá datos e información estadística y geográfica y a través de la norma técnica correspondiente, establecerá la estandarización de protocolos y lineamientos para la elaboración de estudios técnicos científicos, la elaboración de mapas de amenazas y riesgos y para la generación y el intercambio efectivo de información entre los integrantes del Sistema (LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES, 2024, pág. 34).

2.6.3 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Art. 132.- Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.- La gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas que de acuerdo a la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, comprende la ejecución de políticas, normativa regional, la planificación hídrica con participación de la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes, así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados, de programas y proyectos, en coordinación con la autoridad única del agua en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación, regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca (Gobierno Nacional del Ecuador , 2010).

Art. 133.- Ejercicio de la competencia de riego. - La competencia constitucional de planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, está asignada

constitucionalmente a los gobiernos autónomos descentralizados provinciales. Al efecto, éstos deberán elaborar y ejecutar el plan de riego de su circunscripción territorial de conformidad con las políticas de desarrollo rural territorial y fomento productivo, agropecuario y acuícola que establezca la entidad rectora de esta materia y los lineamientos del plan nacional de riego y del plan de desarrollo del gobierno autónomo descentralizado respectivo, en coordinación con la autoridad única del agua, las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recursos hídricos y los gobiernos parroquiales rurales (Gobierno Nacional del Ecuador , 2010).

Art. 65.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural. - Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

a) Planificar junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales;

c) Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural;

d) Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente;

e) Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno;

f) Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales con el carácter de organizaciones territoriales de base;

g) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias; y,

h) Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.

Art. 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos. - La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley (Gobierno Nacional del Ecuador , 2010).

2.6.4 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas

Art. 64.- Preeminencia de la producción nacional e incorporación de enfoques ambientales y de gestión de riesgo. - En el diseño e implementación de los programas y proyectos de inversión pública, se promoverá la incorporación de acciones favorables al ecosistema, mitigación, adaptación al cambio climático y a la gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales (Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, 2021, pág. 23).

2.6.5 Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador No Se Detiene” 2025 - 2029

2.6.5.1 Eje Económico, productivo y empleo

Política 5.6 Potenciar la producción agropecuaria con valor agregado, promoviendo la inclusión de pequeños productores, mujeres y jóvenes, y facilitando su acceso directo a mercados formales y sostenibles.

Estrategias

a. Desarrollar capacidades para el procesamiento primario de productos agropecuarios diferenciados, impulsar su certificación, acceso a mercados, y promover sistemas productivos sostenibles mediante alianzas estratégicas con actores de la cadena agropecuaria.

b. Implementar mecanismos de comercialización para pequeños y medianos productores agropecuarios, mediante esquemas asociativos, circuitos alternativos y conexiones estratégicas en zonas rurales y urbanas, con énfasis en la Agricultura Familiar Campesina (AFC) y en la demanda del mercado.

c. Promover el desarrollo integral de pequeños y medianos productores rurales y de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), a través de programas diferenciados que fortalezcan capacidades técnicas, financiamiento, acceso a mercados, con énfasis en juventudes y mujeres rurales mediante proyectos innovadores, sostenibles y tecnológicos.

d. Gestionar y promover la captación de fondos de cooperación internacional no reembolsables, direccionados a pequeños productores para la ampliación de la oferta del sector agropecuario.

e. Implementar programas de capacitación y asistencia técnica, que fomente la adopción de tecnologías eficientes y prácticas sostenibles en la agroproducción.

g. Diseñar e implementar herramientas tecnológicas para la gestión de trámites financieros, que permita desarrollar un proceso de solicitud y aprobación de crédito agropecuario estandarizado y transparente (Secretaria Nacional de Planificación, 2025).

Política 5.7 Impulsar la productividad agropecuaria con prácticas innovadoras, y manejo eficiente de recursos hídricos y tierras, para garantizar la seguridad alimentaria y ambiental.

Estrategias

a. Impulsar tecnologías y fortalecer capacidades agropecuarias para el uso de material genético, conservación de suelos y semillas, y manejo sostenible de plagas y enfermedades, con énfasis en zonas agrícolas clave y regiones afectadas por el cambio climático.

b. Promover la investigación, el desarrollo y la innovación agropecuaria mediante tecnologías y prácticas sostenibles y resilientes, fundamentadas en el conocimiento científico y los saberes ancestrales.

c. Modernizar el riego tecnificado y la gestión de tierras rurales mediante tecnologías sostenibles y plataformas digitales, y el uso eficiente del suelo y la equidad en el acceso al agua, con enfoque territorial y priorizando zonas con déficit hídrico y alta informalidad.

2.6.5.2 Eje Ambiente, Agua, Energía y Conectividad

Política 6.4 Conservar, restaurar y gestionar el patrimonio natural y su biodiversidad, que contemple la reducción de contaminación y la resiliencia a los desafíos ambientales y climáticos.

Estrategias

a. Promover la conservación, restauración, protección, uso y manejo sostenible del patrimonio natural.

b. Fortalecer la gestión del cambio climático, producción y consumo sostenible, lucha contra la degradación de la tierra y sequía y la recopilación de información hidrometereológica.

d. Establecer programas de capacitación y asistencia técnica continua, con equipos de expertos que brinden asesoramiento personalizado a los productores sobre el diseño, manejo y beneficios de los sistemas agroforestales y silvopastoriles.

Política 6.5 Promover la gestión integral del recurso hídrico, el acceso al agua en calidad y cantidad, sus usos y aprovechamientos con énfasis en el derecho humano al agua potable, saneamiento, riego y drenaje.

Estrategias

a. Fomentar la gestión integral del recurso hídrico, usos y aprovechamientos, su protección, conservación y recuperación.

b. Fomentar la implementación y/o ampliación de sistemas de agua para consumo humano, saneamiento, riego y drenaje.

2.6.5.3 Eje Riesgos

Política 9.1 Mejorar las capacidades de las instituciones públicas para que respondan de manera coordinada, efectiva y oportuna a situaciones de emergencia o desastres.

Estrategias

a. Establecer unidades móviles interinstitucionales de respuesta rápida.

b. Fortalecer los protocolos de coordinación interinstitucional entre niveles de gobierno para garantizar la atención oportuna y eficiente a la ciudadanía.

e. Fomentar la articulación interinstitucional efectiva de los actores del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo, tanto nacionales, locales y comunitarios, con roles definidos y sistemas de comunicación interoperables en tiempo real.

g. Impulsar el desarrollo y consolidación de normativa que defina los procedimientos técnicos y operativos de prevención y mitigación ante emergencias.

Política 9.3 Mejorar la gestión de riesgos y promover la sostenibilidad ambiental en los procesos de reducción, reconstrucción y recuperación post-desastre, que minimice los daños ambientales, asegure comunidades resilientes e impulse el desarrollo sostenible.

Estrategias:

a. Incorporar criterios de análisis de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en nuevas inversiones públicas.

b. Recuperación de ecosistemas y medios de vida afectados que integren estrategias de recuperación post-desastre.

c. Consolidar corredores ecológicos y establecer cortafuegos naturales para la prevención de incendios forestales para garantizar conservación de ecosistemas y la protección de comunidades vulnerables.

d. Promover mecanismos de cooperación internacional y financiamiento climático.

2.6.6 Plan Nacional De Sequía.

Art 19.- Suelo rural: Se realza en este articulado, directrices que se enmarcan con posibles efectos de la sequía en el sector rural de producción, donde se destacan mecanismos de adaptación al cambio climático para los suelos que presentan factores de riesgo o que se encuentran en procesos de desertificación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

Art 256.- Generación e intercambio de información, impulsa la coordinación y articulación con institutos nacionales de investigación, entidades públicas y privadas para la gestión de información y conocimiento en torno al cambio climático; tema primordial en la propuesta de modelo de gestión de la sequía con enfoque de innovación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

2.7 Glosario de Términos

Actividades Agropecuarias. Se refiere a las labores que caracterizan a quien o lo que está relacionado con la ganadería y con la agricultura, esenciales para el análisis del impacto en estas áreas (Calvo, et al., 2021).

Agricultura. Es la acción humana que busca unir diversos métodos; es un conjunto de conocimientos y habilidades relacionados con el uso económico de la tierra, es decir, con la generación de alimentos y productos de origen vegetal. Involucra actividades como la siembra, el cultivo y la recolección (Calvo, et al., 2021).

Forraje. Son todas las plantas que se cultivan con el propósito de alimentar a los animales. Se puede utilizar en el momento o en diferido, dependiendo de las demandas del proceso de producción, forraje, alimento, mezcla, heno y silos (Marín E. A., 2020).

Actividad Ganadera: Es una de las prácticas económicas más antiguas de la humanidad. Implica la gestión y la reproducción de animales, con el objetivo de aprovechar su carne y sus productos (leche, huevo, carne, etc.) Normalmente se refiere a animales que pueden ser domesticados (Lojano et al., 2023).

Hidrología: Es la rama de la ciencia que investiga las aguas del mundo, los océanos, la atmósfera y la tierra. Se enfoca en las características físicas, químicas y mecánicas de esas aguas, así como en su distribución, circulación y flujo a nivel nacional y mundial (Vázquez, 2023).

Índice de Sequía: de sequía es una herramienta de gran utilidad para detectar y monitorear estos eventos. Al igual que comprender el mecanismo de propagación de la sequía meteorológica a la sequía hidrológica, opera como un mecanismo eficiente de monitoreo y de aviso anticipado que puede contribuir a reducir los posibles daños al entorno natural, así como a la comunidad (Zarza, 2020).

Mitigación: Se trata de comportamientos y modificaciones en costumbres para reducir la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el aire y potenciar las reservas de captura de carbono (Ambrocio, 2021).

Plagas: Se denomina plaga a la aparición repentina y masiva de insectos, animales u otros organismos de la misma especie que causa varios tipos de daños (Alvarado, 2025).

Resiliencia: Es la habilidad de enfrentar momentos difíciles y ajustarse después de vivir una experiencia inusual y sorpresiva, Asimismo señala el retorno a la normalidad (Agro Ecology, 2023).

Sequia: Es un evento natural que sucede en todo el planeta e impacta la disponibilidad de recursos hídricos fundamentales para la vida y el desarrollo humano, con el agravamiento del cambio climático y el incremento de la demanda de agua por el aumento poblacional y desarrollo de las actividades económicas, la adecuada gestión de las sequías se transforma en un desafío global cada vez más importante (Insitituto del Agua, 2024).

Sistemas de Riego: Se conoce como sistema de riego al conjunto de instalaciones que facilitan la aplicación de agua al suelo, normalmente para garantizar la adecuada hidratación de un cultivo, Por lo general, se integra de tubos, bombas hidráulicas y rociadores (Ambrocio, 2021).

Sostenibilidad: Se fundamenta en el principio de satisfacer las necesidades actuales sin poner en riesgo las necesidades de las futuras generaciones, siempre manteniendo la protección del entorno, el avance económico y progreso social (García, 2022).

Técnicas de Conservación agua: Se relaciona con todas las actividades, prácticas y técnicas orientadas a usar de forma consciente y sostenible el agua dulce que existe en

nuestro planeta, así como a cuidar y mantener las fuentes de agua dulce, como ríos, lagos, acuíferos, agua subterráneas y humedales (Moreira, 2021).

Vulnerabilidad: Es la falta de resistencia ante un fenómeno amenazante, o la incapacidad para recuperarse tras un desastre, Por ejemplo, quienes residen en la llanura son más susceptibles a inundaciones que aquellos que habitan en áreas elevadas (Ortega D. , 2023)

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de Investigación

El estudio emplea un enfoque de investigación mixta, la investigación cualitativa facilita la comprensión de las percepciones, vivencias y estrategias de adaptación de los agricultores y ganaderos mediante entrevistas semiestructuradas, mientras que el componente cuantitativo analiza indicadores climáticos y de producción mediante encuestas estructuradas y estudio de datos secundarios

Se utilizó la investigación mixta ya que se centró en entender las vivencias y punto de vista de los agricultores respecto a la sequía, mediante encuestas a la población, se exploró cómo la sequía ha influido en la rutina diaria de la comunidad.

3.2 Tipo de la investigación

3.2.1 Descriptiva

La investigación descriptiva se realiza cuando se quiere detallar, en todos sus elementos esenciales, y se ocupa de resaltar las particularidades de la población que está analizando (Alban, et al., 2020).

En este estudio se detalla cómo la sequía afecta la producción agrícola y pecuaria de la parroquia lo que conlleva la recopilación de datos a través de observaciones directas, encuestas a los agricultores y ganaderos y estudios de caso que documentan los cambios dentro de la parroquia.

3.2.2 Bibliográfica – documental

La investigación bibliográfica es una metodología sistemática que se fundamenta en el análisis crítico de fuentes secundarias como: documentos científicos, informes técnicos, bases de datos, entre otros, para generar nuevo conocimiento y sintetizar información existente. Una de las grandes ventajas de un diseño bibliográfico es que

permite abordar una amplia variedad de fenómenos, dado que incluye una realidad espacio-temporal considerablemente más amplia, sin embargo, en el actual, se utilizará información de los últimos 5 años, salvo la información que se encuentra en libros de renombre en relación al tema de estudio.

En el uso de datos secundarios permite analizar el impacto de la sequía y relacionar datos de distintas fuentes, enriqueciendo el análisis y proporcionando un enfoque sistemático del problema, esto no solo facilita la comprensión que vinculan la sequía con la agricultura y ganadería, sino que también posibilita la revisión de metodologías empleadas en investigaciones similares. Además, al documentar los impactos y comparar la situación de Rumipamba con otras parroquias afectadas, se obtiene una perspectiva más completa sobre las consecuencias de la sequía en el ámbito agropecuario.

3.3 Diseño de la Investigación

El estudio presenta un enfoque longitudinal de corte transversal y retrospectivo porque analiza información de años anteriores; transversal porque permitió la recolección datos mediante cuestionarios enfocados en los agricultores y ganaderos de la parroquia, con la finalidad de determinar el grado de afectación que la sequía ha tenido en sus actividades, al ser una investigación realizada en tiempo real, se logró obtener datos actualizados y relevantes que facilitan un análisis detallado y eficaz sobre los efectos de la sequía en la producción agropecuaria, esto permitirá a los investigadores y a las autoridades locales desarrollar estrategias adecuadas para mitigar el impacto de este fenómeno en la parroquia Rumipamba.

3.4 Métodos de Investigación

Este estudio se basa en los métodos inductivos y deductivo, iniciando con el análisis de datos concretos recopilados, mediante la utilización de encuestas a productores

y observación directa, se identificaron de manera detallada los impactos de la sequía, incluyendo los niveles de producción y los rendimientos de los cultivos en las áreas más afectadas.

Además de cuantificar estos impactos, la investigación también considera elementos cualitativos que permiten entender a fondo las percepciones, requerimientos y tácticas de adaptación desarrolladas por la propia comunidad frente a los efectos de la sequía.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos por Objetivos

Objetivo 1

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el software ArcMap**,** herramienta que permitió generar diversos mapas temáticos y analizar espacialmente la información relacionada con la sequía y sus efectos en las actividades agropecuarias. Además, se recurrió a fuentes primarias conformadas por tesis y artículos científicos, entre los que destacan "Análisis de sequías meteorológicas en el organismo de cuenca Pacífico Norte - Santa Cecilia" de Camargo Cota, "Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano" de Calvo-Solano, Quesada-Hernández e Hidalgo, *y* "Impacto de la sequía en la organización del trabajo de las familias agricultoras en Quilloac, provincia de Cañar, en el periodo 2010-2020" de Lojano Lucero y Quinde Chimbo, los cuales aportaron información relevante sobre los efectos de este fenómeno en distintos contextos. Asimismo, se consultaron fuentes secundarias como la revisión bibliográfica, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Rumipamba y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, que brindaron un marco técnico y normativo para contextualizar la gestión territorial frente a la sequía.

Objetivo 2

Mediante la observación directa**,** se realizaron diversas actividades de campo que permitieron recopilar información y datos sobre los impactos ocasionados por la sequía en los sectores de Yayulihui Alto, Pilco, Chocalo El Mirador, Hipolongo y Guangalo. Complementariamente, se aplicaron encuestas a 227 jefes de familia de las zonas afectadas; este instrumento constó de 12 preguntas orientadas a analizar la variable independiente, correspondiente a la amenaza de sequía, y la variable dependiente, relacionada con los efectos en las actividades agropecuarias. Finalmente, se utilizó Microsoft Excel como herramienta para almacenar, organizar y procesar los datos obtenidos, facilitando el análisis cuantitativo de la información recolectada a fin de obtener resultados precisos

Objetivo 3

Se utilizó el paquete de Office como herramienta fundamental para la elaboración y presentación del trabajo investigativo, permitiendo la descripción, organización y redacción integral del documento. En particular, se empleó Microsoft Word, un software de edición de textos que facilita la creación, modificación y formato de documentos. Este programa fue utilizado para redactar los contenidos, incorporar imágenes, tablas y gráficos, así como aplicar estilos y formatos adecuados, lo que contribuyó a la elaboración de informes técnicos y académicos con una presentación clara, ordenada y profesional.

3.6 Universo, Población y Muestra

La Parroquia Rumipamba ubicada en el cantón Quero de la Provincia de Tungurahua está conformada por 7 comunidades y cuenta con una población total de 2973 habitantes, para esta investigación se consideraron 5 comunidades más afectadas por la sequía las cuales son: Pilco, Hipolongo, Guangalo, Chocalo El Mirador, Yayulihui Alto.

Con base de esta información seleccionada se procedió a calcular el tamaño de la muestra, con la siguiente formula:

$$\boldsymbol{n = \frac{z^2 N.p.q}{e^2\,(N-1) + z^2.p.q}}$$

$$\boldsymbol{n} = \frac{(1.96)^2(550)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2\,(550-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$\mathrm{n} = \frac{528.22}{23329}$$

$$\mathbf{n = 227}$$

Donde:

$n \;=\; Tamaño\ de\ la\ muestra$

$N \;=\; Tamaño\ de\ la\ población$

$Z \;=\; Nivel\ de\ la\ confianza\ de\ 1{,}96$

$E \;=\; Marguen\ de\ error\ de\ 5\%$

$p \;=\; 50\% \;\longrightarrow\; Probabilidad\ positiva$

$$q \;=\; 50\% \;\longrightarrow\; Probabilidad\ negativa$$

3.7 Técnicas de análisis y procesamiento de la Información

Objetivo 1

Para caracterizar la sequía en la parroquia Rumipamba, se aplicará Sistemas de Información Geográfica (SIG) como ArcMap para determinar las zonas afectadas por la sequía, facilitando así una mejor comprensión del impacto en la parroquia Rumipamba.

Asimismo, para la identificación de la sequía y la toma de decisiones se aplicará el método de análisis jerárquico SATTY el cual es una metodología que permite organizar y ponderar distintos factores que influyen en las actividades agropecuarias.

Objetivo 2

Para evaluar el impacto de la sequía en las actividades agropecuarias se aplicará encuestas a los agricultores y ganaderos de los sectores afectados con el fin de obtener información cualitativa y cuantitativa sobre el total de hectáreas y cultivos dañados, esta información permitirá elaborar un informe que determine los niveles de riesgos existentes en dichos sectores.

Objetivo 3

Para poder proponer estrategias de adaptación, se analizó las encuestas aplicadas a los agricultores y ganaderos para entender sus requerimientos y prácticas actuales, también se examinarán los recursos disponibles en la parroquia Rumipamba.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultado según el objetivo 1

a) Caracterizar la sequía en la parroquia Rumipamba, identificando los sectores con mayor afectación.

Tabla 3 *Matriz SAATY para la Determinación de los Pesos Ponderados de los Criterios*

	Precipitación	Nivel Freático	Cercanía a ríos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo	Precipitación	Nivel Freático	Cercanía a ríos	Cobertura Vegetal	Uso del Suelo	Promedio
Precipitación	1	9	7	3	7	0.578	0.850	0.404	0.165	0.333	0.47
Nivel Freático	0.11	1	9	7	3	0.064	0.094	0.519	0.385	0.143	0.24
Cercanía a ríos	0.14	0.11	1	7	5	0.083	0.010	0.058	0.385	0.238	0.15
Cobertura Vegetal	0.33	0.14	0.14	1	5	0.193	0.013	0.008	0.055	0.238	0.10
Uso del Suelo	0.14	0.33	0.20	0.20	1	0.083	0.031	0.012	0.011	0.048	0.04
	1.7	10.6	17.3	18.2	21.0						1.000

Nota. La tabla muestra la Matriz de Comparación por Pares (SAATY), utilizada en el Proceso Analítico Jerárquico para derivar los pesos ponderados normalizados de los cinco criterios de susceptibilidad.

Tabla 4 *Clasificación de los Factores Biofísicos por Rangos de Susceptibilidad*

Niv_Susc	Volumen	Profundidad	Distancias	Cobertura vegetal	Uso del suelo
	Precipitación	Nivel Freático	Cercanía a ríos		
1	0 - 500 mm	5 m	5 m	Bosque	Conservación Y Protección
2	500 - 750 mm	10 m	10 m	Vegetación Arbustiva Y Herbácea	Agropecuario Mixto/Pecuario
3	750 - 1000 mm	20 m	20 m	Agropecuaria	AGRICOLA

Nota. La tabla sintetiza la codificación de los atributos de los criterios, definiendo los rangos de valor para los tres niveles de susceptibilidad utilizados en la zonificación.

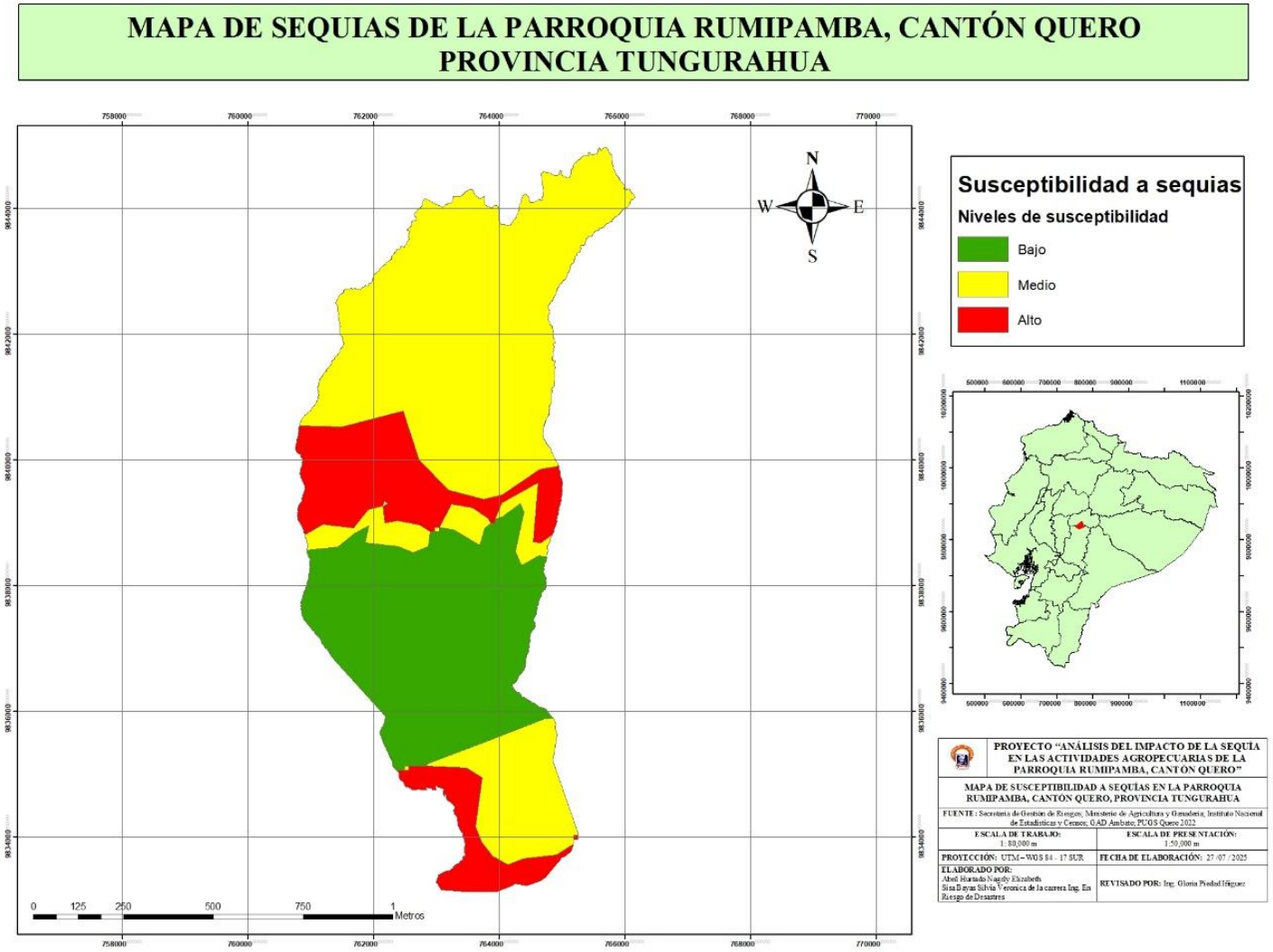
Interpretación

Una vez que se ha determinado la escala de criterios, es posible avanzar en la realización de las ponderaciones de los factores condicionantes y desencadenantes. Este proceso es esencial para sintetizar juicios de valor que faciliten el análisis.

Para llevar a cabo este procedimiento se requiere:

- Sumar los valores de cada columna para una matriz de comparaciones de cada factor condiciónate y desencadénate.
- Dividir cada elemento de la matriz entre el total del valor establecido y desarrollar una matriz de comparaciones.
- Determinar la media de los elementos de la matriz de cada sesión según sus prioridades relativas y los elementos para compar

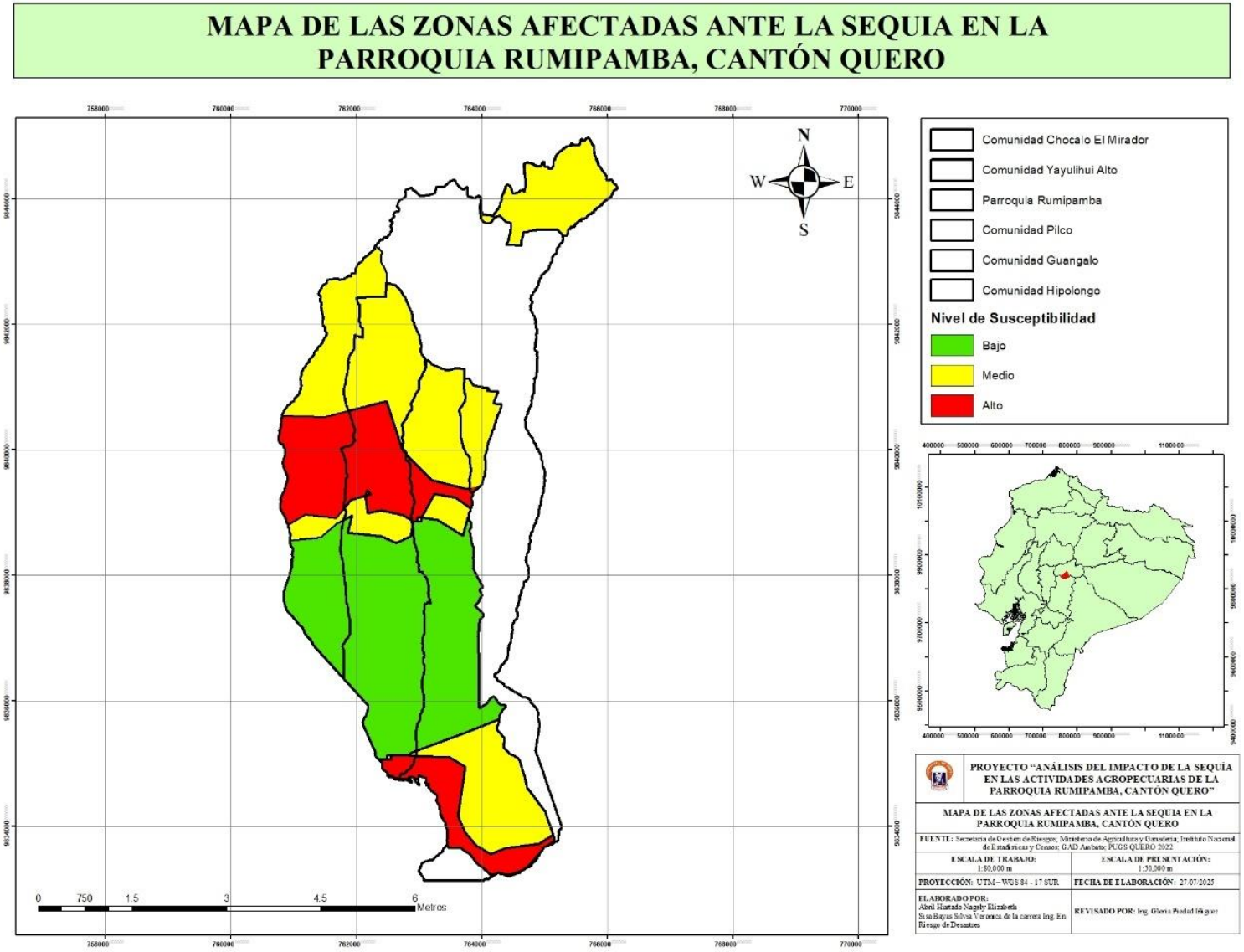
Figura 6 *Susceptibilidad a sequias de la parroquia Rumipamba*



Análisis e interpretación

El mapa de sequías de la parroquia Rumipamba, cantón Quero, provincia de Tungurahua, muestra tres niveles de susceptibilidad a la sequía, bajo, medio y alto, en la zona sur predomina la susceptibilidad baja y menor riesgo de afectación la zona central presenta una combinación de niveles medio y alto, reflejando una variación de condiciones hídricas mientras que en la zona norte predomina la susceptibilidad media, las áreas en rojo, especialmente en sectores del centro-sur y oeste, son las más vulnerables y pueden sufrir fuertes impactos en la producción agrícola, particularmente en cultivos de ciclo corto como la papa.

Figura 7 *Sectores afectados por la sequía*



Análisis e interpretación

El mapa de las zonas afectadas ante la sequía en la parroquia Rumipamba evidencia una los niveles de susceptibilidad al déficit hídrico, las áreas con susceptibilidad alta, se localizan principalmente en la parte central y suroeste de la parroquia, abarcando sectores de las comunidades Pilco y Hipolongo, donde la falta de agua ha generado mayores impactos en la producción agrícola, las zonas de susceptibilidad media, distribuidas hacia el norte y oriente, comprenden sectores de las comunidades Chocalo El Mirador y Yayulihuí Alto, las cuales presentan condiciones intermedias de afectación: son vulnerables durante periodos secos prolongados, las áreas con susceptibilidad baja,concentradas principalmente en la zona sur, especialmente en la comunidad de Guangalo y parte del centro-sur de la parroquia, mantienen menor exposición a los efectos de la sequía.

Tabla 5 *Nivel de susceptibilidad en la comunidad Pilco*

Zonas de susceptibilidad a sequias en la comunidad Pilco		
Nivel de susceptibilidad	**Área (Ha)**	**%**
Bajo	160,64	30,55
Medio	198,63	37,78
Alto	166,61	31,67
Total	**525,88**	**100**

Nota. La tabla muestra la superficie y porcentaje del territorio según niveles de susceptibilidad ante la sequía en la comunidad Pilco

Análisis

En la comunidad Pilco se aprecia una distribución equilibrada de zonas con distintos niveles de susceptibilidad a la sequía, predominando las condiciones medias y altas, esto refleja una situación de riesgo medio-alto donde el 70% del territorio es vulnerable a la escasez de agua durante periodos secos, esta realidad exige implementar

estrategias de manejo sostenible del recurso hídrico, conservación del suelo y fortalecimiento de la cobertura vegetal.

Tabla 6 *Nivel de susceptibilidad en la comunidad Guangalo*

Zonas de susceptibilidad a sequias en la comunidad Guangalo		
Nivel de susceptibilidad	**Área (Ha)**	**%**
Bajo	318,08	36.73
Medio	402,58	46.48
Alto	145,48	16.79
Total	**866,14**	**100**

Nota. La tabla expone la distribución territorial de los niveles de susceptibilidad a la sequía en la comunidad de Guangalo.

Análisis

En la comunidad Guángalo predomina el nivel de susceptibilidad medio, que abarca el 46,48% del territorio, lo que indica que casi la mitad del área se encuentra expuesta a condiciones de sequía moderada, el nivel alto, con 16,79%**,** representa las zonas con mayor afectación y requiere especial atención, mientras que el nivel bajo cubre una parte significativa pero no suficiente para equilibrar el riesgo, esta situación refleja un riesgo moderado.

Tabla 7 *Nivel de susceptibilidad en la comunidad Hipolongo*

Zonas de susceptibilidad a sequias en la comunidad Hipolongo		
Nivel de susceptibilidad	**Área (Ha)**	**%**
Bajo	394,69	49.55
Medio	241,84	30.37
Alto	159,94	20.08
Total	**796,47**	**100**

Nota. Distribución territorial según niveles de susceptibilidad a sequías.

Análisis

La comunidad de Hipolongo presenta un 20,08% del territorio con alta susceptibilidad a la sequía, lo que evidencia la existencia de áreas con mayor riesgo de afectación en comparación con el resto de la superficie, estas zonas requieren intervenciones prioritarias orientadas a reducir su vulnerabilidad mediante prácticas sostenibles de manejo del suelo, reforestación dirigida y acciones de recarga hídrica.

Tabla 8 *Nivel de susceptibilidad en la comunidad Yayulihui Alto*

Zonas de susceptibilidad a sequias en la comunidad Yayulihui Alto		
Nivel de susceptibilidad	**Área (Ha)**	**%**
Bajo	0	0
Medio	175,.54	100
Alto	0	0
Total	**175,54**	**100**

Nota. Distribución territorial según la susceptibilidad biofísica a sequías en la comunidad Yavulihui Alto, con predominio del nivel Medio.

Análisis

La comunidad Yayulihui Alto presenta una susceptibilidad media en el 100% de su territorio, lo que indica un entorno con condiciones relativamente estables, aunque con una vulnerabilidad potencial frente a sequías prolongadas, esta uniformidad en la susceptibilidad refleja la homogeneidad de factores climáticos y de disponibilidad hídrica que caracterizan la zona, evidenciando que todo el territorio comparte un nivel similar de riesgo ante eventos de déficit hídrico.

Tabla 9 *Nivel de susceptibilidad en la comunidad Chocalo El Mirador*

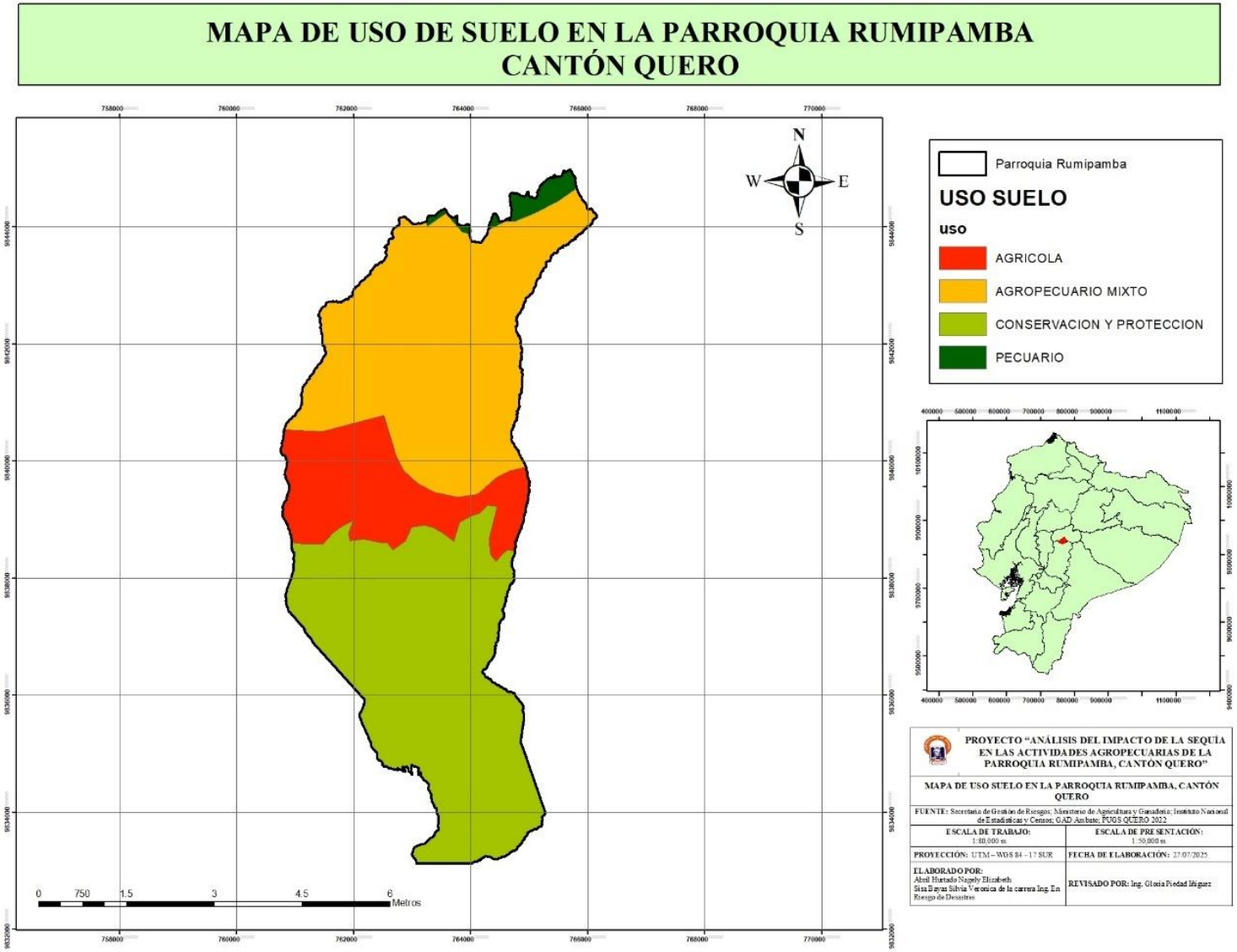
Zonas de susceptibilidad a sequias en la comunidad Chocalo El Mirador		
Nivel de susceptibilidad	**Área (Ha)**	**%**
Bajo	0	0
Medio	66,67	98,86
Alto	0,77	1,14
Total	**67,44**	**100**

Nota. Distribución territorial según los niveles de susceptibilidad biofísica a sequías en la comunidad Chocalo El Mirador, con predominio del nivel medio**.**

Análisis

En esta comunidad, el 98,86% del territorio presenta susceptibilidad media, mientras que solo el 1,14% se ubica en nivel alto, sin registrarse zonas de bajo riesgo. Este patrón refleja un territorio homogéneo y uniformemente vulnerable a sequías moderadas, lo cual evidencia una limitada capacidad de retención hídrica y condiciones climáticas relativamente similares en toda la zona.

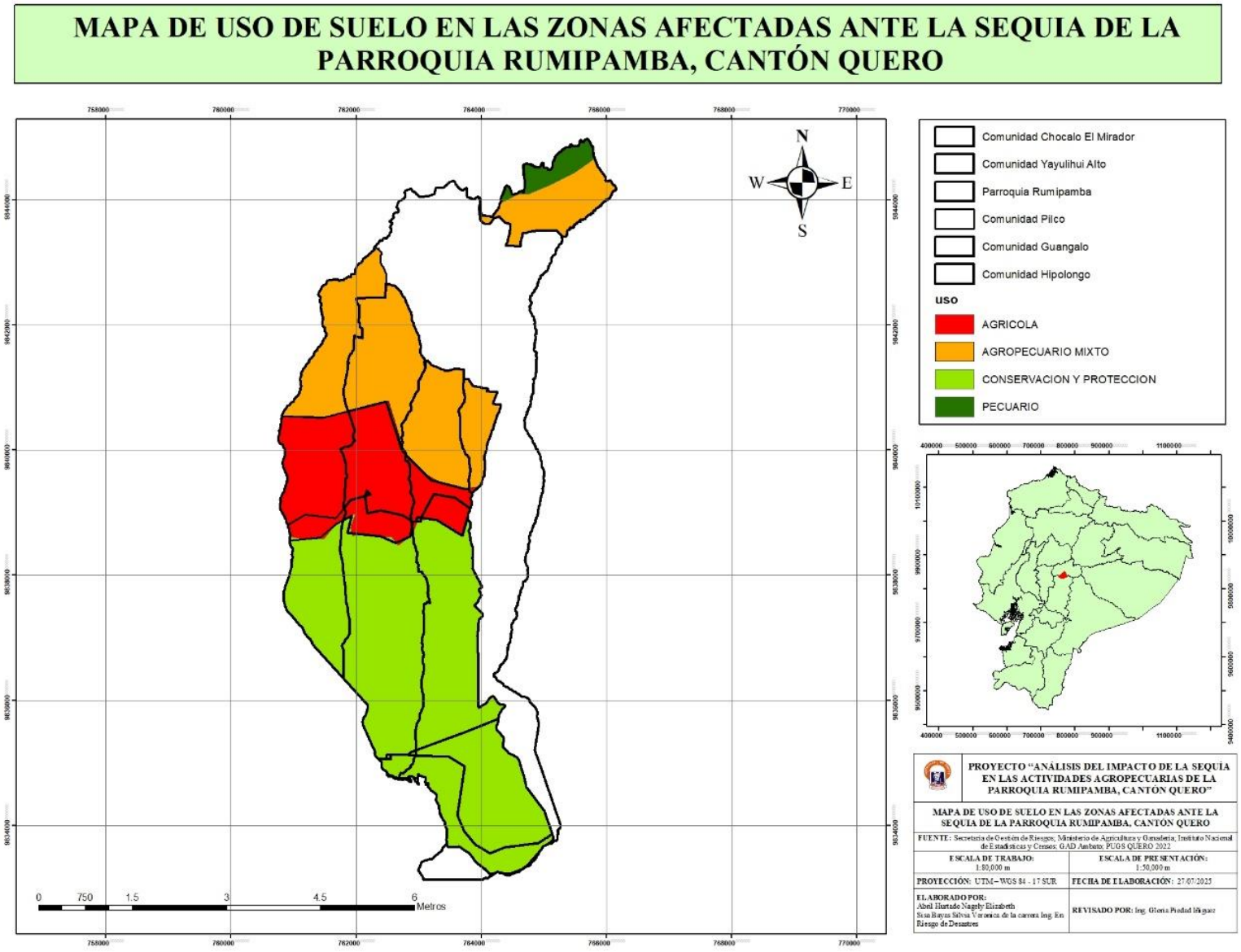
Figura 8 *Uso de suelo de la parroquia Rumipamba*



Análisis e interpretación

El mapa de uso de suelo de la parroquia Rumipamba, cantón Quero, muestra una clara diferenciación territorial en las actividades productivas y de conservación, en la parte norte predominan las zonas de uso agropecuario mixto donde se combinan actividades agrícolas y pecuarias, seguidas por áreas de uso agrícola que ocupan principalmente la zona central evidenciando una alta intensidad en el aprovechamiento del suelo para cultivos. En contraste, hacia el sur del territorio se extienden las áreas destinadas a conservación y protección y uso pecuario, donde la cobertura vegetal y las condiciones ambientales son más favorables para el manejo sostenible del suelo y la ganadería.

Figura 9 *Uso de suelo en las zonas afectadas de la parroquia Rumipamba*



Análisis e interpretación

El mapa de uso de suelo en las zonas afectadas ante la sequía en la parroquia Rumipamba, cantón Quero, evidencia una marcada diferenciación en las actividades productivas según las condiciones de susceptibilidad al déficit hídrico, las áreas agrícolas, ubicadas principalmente en la parte central y suroeste de las comunidades Pilco y Hipolongo, son las más vulnerables, ya que dependen de manera directa del recurso hídrico para cultivos de ciclo corto como la papa, en la zona norte, en las comunidades Chocalo El Mirador y Yayulihuí Alto, predomina el uso agropecuario mixto, donde se combinan cultivos y ganadería, mostrando una vulnerabilidad moderada ante la sequía. Por su parte, en la comunidad de Guangalo y sectores del sur se concentran las áreas pecuarias y de conservación y protección, que presentan menor afectación debido a la presencia de cobertura vegetal y prácticas más sostenible.

4.2 Resultado según el objetivo 2

a) Evaluar los efectos de la sequía en la agricultura y ganadería de los sectores afectados, con el fin de determinar su impacto en la productividad.

Para evaluar el impacto de la sequía en la agricultura y la ganadería en los sectores afectados, se decidió aplicar encuestas porque permiten obtener información directa de los productores agrícolas y ganaderos, quienes son las fuentes más confiables para conocer cómo la sequía afecta realmente sus actividades, mediante este instrumento fue posible recopilar datos sobre pérdidas en cultivos, disminución de la producción pecuaria, reducción de ingresos y las distintas estrategias que han adoptado para enfrentar la falta de agua.

La elección de las encuestas responde a la necesidad de comprender los efectos de la sequía desde la experiencia cotidiana de las familias rurales, integrando datos tanto cuantitativos como cualitativos que muestran las consecuencias económicas y sociales del fenómeno. Gracias a la información recopilada, es posible dimensionar la magnitud del impacto y contar con evidencia útil para mejorar la gestión del riesgo e implementar estrategias de adaptación ante futuras sequías.

Tabla 10 *Estructura de la población por tamaño del núcleo Familiar*

1. Número de integrantes en la familia		
Integrantes	**Frecuencia**	**Porcentaje**
1 a 4 integrantes	107	47%
5 a 7 integrantes	50	22%
Más de 7 integrantes	70	31%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

El 47% de las familias en la parroquia Rumipamba está conformado por 5 a 7 integrantes**,** lo que evidencia hogares medianos que dependen en gran medida de la agricultura y la ganadería como fuente principal de sustento, estos núcleos familiares son especialmente vulnerables, debido a la elevación de la cantidad de miembros implica mayores necesidades alimentarias y económicas**,** mientras que la disminución de la producción agropecuaria reduce sus ingresos, esto genera dificultades para cubrir gastos básicos, aumenta la inseguridad alimentaria y limita su capacidad de adaptación frente a los impactos del cambio climático.

Tabla 11 *Estructura poblacional de la muestra por grupos de edad*

2. Rango de edad de los integrantes de la familia		
Rango	**Frecuencia**	**Porcentaje**
0 a 12 años	40	13%
13 a 18 años	30	10%
19 a 35 años	100	33%
36 a 50 años	80	27%
Más de 50	50	17%
TOTAL		**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

El 33% correspondiente al rango de 19 a 35 años representa el grupo más afectado por la sequía en la parroquia Rumipamba, ya que se trata de la población económicamente activa que sostiene las actividades agropecuarias del hogar, este grupo conformado principalmente por adultos jóvenes, enfrenta directamente las consecuencias de la falta de agua y la pérdida de ingresos.

Tabla 12 Comparación de la Estructura de ingresos familiares: escenario pre y post-sequía

3. ¿Cuál es el ingreso mensual aproximado antes y después de la sequía?

Antes	Frecuencia	Porcentaje	Después	Frecuencia	Porcentaje
Menos de $100	15	7%	Menos de $100	20	9%
$100 - $300	35	15%	$100 - $300	117	51%
$301 - $500	100	44%	$301 - $500	70	31%
Más de $500	77	34%	Más de $500	20	9%
TOTAL	**227**	**100%**		**227**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

Antes de la sequía, el 44% de las familias de la parroquia Rumipamba percibía ingresos mensuales entre $301 y $500, lo que evidenciaba una situación económica relativamente estable, no obstante tras el impacto de la sequía, el 51% de los hogares pasó a obtener apenas entre $100 y $300 mensuales, reflejando una reducción considerable en los ingresos, este cambio muestra cómo la falta de lluvias afectó directamente las actividades agropecuarias, provocando pérdidas en la producción y limitando las fuentes de sustento.

Tabla 13 *Nivel educativo máximo del jefe de familia*

4. ¿Cuál es nivel educativo más alto alcanzado por el jefe de familia?		
Nivel Educativo	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Sin Educación	70	31%
Primaria	47	21%
Secundaria	100	44%
Educación Superior (Técnica o Universitaria)	10	4%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

El 44% de los jefes de familia de la parroquia Rumipamba posee como nivel máximo de instrucción la educación secundaria**,** lo que evidencia una formación limitada que restringe sus posibilidades de acceder a conocimientos técnicos o profesionales que podrían mejorar sus prácticas agropecuarias, esta situación se agrava con los efectos de la sequía, ya que la falta de preparación académica dificulta la adopción de estrategias de adaptación y manejo sostenible del agua y los cultivos**.**

Tabla 14 *Actividad económica principal de los hogares*

5. ¿A qué se dedica su familia principalmente?		
Actividad	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Agricultura	37	16%
Ganadería	33	15%
Ambas	131	58%
Otras (Especificar)	26	11%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

El 58% de las familias de la parroquia Rumipamba se dedica tanto a la agricultura como a la ganadería, lo que demuestra una dependencia directa del sector agropecuario como principal fuente de sustento, esta dualidad productiva, aunque permite diversificar los ingresos, también las hace altamente vulnerables a la sequía, ya que la escasez de agua afecta tanto los cultivos como la alimentación del ganado.

Tabla 15 *Afectación de la sequía en las actividades productivas*

6.- ¿Ha afectado la sequía sus actividades agrícolas/pecuarias en el último año?				
Alternativa	**Frecuencia**	**Cultivos**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	227	Cebolla Colorada	80	20%
No		Papas	215	53%
		Zanahoria	80	20%
		Otros	30	7%
TOTAL	**227**			**100%**

Nota. La información detalla los efectos de la sequía sobre las actividades productivas y cultivos predominantes, conforme a los registros obtenidos en el levantamiento de campo.

Análisis e interpretación

La producción de papa es la más afectada por la sequía en la parroquia Rumipamba, al ser un cultivo de ciclo corto y alta demanda de agua, su rendimiento disminuye considerablemente ante la falta de lluvias, esto provoca una reducción significativa en los ingresos de los agricultores y afecta la economía local, evidenciando la alta dependencia de las familias de este producto y su vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.

Tabla 16 *Incidencia de plagas y enfermedades asociadas a la sequía en los cultivos*

7.- ¿Se ha presentado problemas de plagas o enfermedades en los cultivos relacionados con la sequía?				
Alternativas	**Frecuencia**	**Plagas**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	225	Mosca Blanca	23	7%
No	2	Lancha	199	61%
		Paratriosa	40	12%
		Descrecimiento	20	6%
		Gusano Cogollero	20	6%
		Pulgones	25	8%
TOTAL	**227**			**100%**

Nota. La tabla presenta las principales plagas y enfermedades registradas en los cultivos durante periodos de sequía, identificadas a partir de la información proporcionada por los productores locales.

Análisis e interpretación

El 61% de los encuestados indicó que la lancha es la plaga o enfermedad más frecuente en los cultivos afectada por la sequía, convirtiéndose en el principal problema

agrícola de la zona. Este resultado demuestra que la falta de humedad y las altas temperaturas han favorecido la aparición y propagación de esta enfermedad, afectando gravemente la producción y calidad de los cultivos.

Tabla 17 *Alternativas de cultivo como estrategia de adaptación agrícola*

8.- ¿Qué alternativas de cultivo se han considerado o han implementado para adaptarse en la sequía?		
Alternativas	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Cebolla Blanca	115	45%
Ocas	50	19%
Habas	40	15%
Mellocos	36	14%
Otros	25	9%

Fuente: Elaboración propia (2025)

Análisis e interpretación

El 45% de los encuestados ha optado por la cebolla blanca como principal alternativa de cultivo para adaptarse a la sequía, siendo esta la opción más destacada, este resultado evidencia que la cebolla blanca es un cultivo más resistente a la escasez de agua y con mejor adaptación a las condiciones climáticas adversas.

Tabla 18 *Impacto de la sequía en la productividad pecuaria*

9.- ¿Se ha incrementado la pérdida en la productividad ganadera?		
Producción	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Disminución de la producción de leche	100	44%
Disminución de la producción de carne	82	36%
Ambas	45	20%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración propia (2025)

Análisis e interpretación

El 44% de los encuestados señaló una disminución en la producción de leche como el principal efecto de la sequía sobre el ganado, convirtiéndose en el problema más relevante del sector pecuario, este resultado refleja que la falta de agua y de forraje ha reducido la disponibilidad de alimento, afectado directamente la salud y productividad del ganado lechero. Estos datos muestran que la sequía no solo genera pérdidas en la producción agrícola, sino que también debilita la sostenibilidad del sector ganadero**.**

Tabla 19 *Apoyo institucional a productores afectados por sequía*

10.- ¿Qué apoyo técnico o económico han recibido los productores afectados por la sequía?		
Tipo de Apoyo	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Capacitación en prácticas de agricultura resiliente Préstamos a bajo interés Suministro de forraje o alimento para el ganado		
No he recibido ningún apoyo	227	100%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración propia (2025)

Análisis e interpretación

El 100% de los productores afectados por la sequía no ha recibido ningún tipo de apoyo técnico ni económico, lo que evidencia una falta total de asistencia institucional o gubernamental ante la crisis, esta situación refleja una alta vulnerabilidad del sector productivo, ya que los agricultores y ganaderos han debido enfrentar las consecuencias de la sequía sin recursos, capacitación ni respaldo financiero.

Tabla 20 *Percepción del apoyo institucional recibido para mitigar la sequía*

11.- ¿Ha recibido asistencia o apoyo del gobierno o de organizaciones en relación a la sequía?		
Alternativa	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si		
No	227	100%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración propia (2025)

Análisis e interpretación

El 100% de los encuestados no ha recibido asistencia ni apoyo del gobierno ni de organizaciones frente a los efectos de la sequía, este resultado refleja una ausencia total de intervención institucional, lo que agrava la situación de los productores afectados, quienes enfrentan la crisis con sus propios recursos, la falta de apoyo técnico, económico o logístico limita la capacidad de respuesta y recuperación del sector agrícola y pecuario.

Tabla 21 *Adaptaciones domésticas de las familias para mitigar la sequía*

12.- ¿Qué medidas ha tomado su familia para adaptarse a la sequía?		
Medida	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Implementación de sistemas de riego	63	28%
Cambios de cultivos	27	12%
Uso de técnicas de conservación de agua	45	20%
Ninguna	92	40%
TOTAL	**227**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Análisis e interpretación

El porcentaje más alto, con un 40%, corresponde a la opción “Ninguna”, lo que indica que una parte significativa de las familias no ha tomado medidas para adaptarse a la sequía, evidenciando una falta de recursos o apoyo técnico que aumenta su vulnerabilidad frente a los efectos de este fenómeno y resalta la urgente necesidad de implementar programas de asistencia y capacitación que fortalezcan la resiliencia de los productores.

ANALISIS GENERAL

En la parroquia Rumipamba evidencia un alto nivel de susceptibilidad frente a la sequía, afectando de manera directa a la producción agrícola y pecuaria, se identificó que las comunidades Pilco, Hipolongo, Guangalo, Yayulihui Alto y Chocalo El Mirador concentran las zonas más críticas, registrando superficies entre 500 y 800 hectáreas con distintos grados de afectación. En total, se estima que alrededor de 2.600 hectáreas presentan algún nivel de susceptibilidad, de las cuales el 42% corresponde a riesgo medio y el 25% a riesgo alto, lo que representa más de 1.700 hectáreas productivas comprometidas por déficit hídrico.

En el ámbito agrícola, el cultivo más perjudicado fue papa que constituyen la base económica de las familias locales, los agricultores reportaron pérdidas de entre el 40% y el 60% de su producción total, especialmente en las comunidades de Pilco y Hipolongo, donde la falta de lluvias redujo la humedad del suelo y afectó el desarrollo de cultivos de ciclo corto, estas pérdidas se tradujeron en una disminución promedio de 4 a 6 toneladas por hectárea en la producción de papa, generando un impacto directo en la disponibilidad alimentaria y en los ingresos familiares.

En el sector pecuario, el déficit de agua y la escasez de pastos naturales provocaron un incremento del 35% en la mortalidad del ganado menor y un 28% en el ganado bovino,

principalmente en las comunidades de Guangalo e Hipolongo. Asimismo, se evidenció una disminución del 44% en la producción lechera, pasando de promedios de 18 litros diarios por vaca, lo que repercutió directamente en la economía local, las familias ganaderas reportaron pérdidas que superan los 1.500 dólares mensuales en promedio, debido a la necesidad de comprar forraje, concentrados y agua para consumo animal.

Desde el enfoque de gestión del riesgo de desastres, la sequía constituye una amenaza recurrente, lenta y acumulativa, que afecta de manera significativa tanto a los ecosistemas como a las comunidades humanas, sus afectaciones directas se manifiestan principalmente en la disminución de agua disponible para el riego y consumo animal, la disminución de rendimientos en cultivos esenciales y la pérdida de productividad pecuaria, lo que impacta directamente en los ingresos y la seguridad económica de los productores rurales.

Las afectaciones indirectas, por su parte, se extienden más allá del ámbito productivo, influyendo en la seguridad alimentaria, en la calidad de vida de los habitantes y en la sostenibilidad de los recursos naturales, entre estas se incluyen el aumento de los costos de producción, la reducción de la disponibilidad de alimentos en los mercados locales y la pérdida de resiliencia comunitaria frente a otros fenómenos naturales, la combinación de afectaciones directas e indirectas evidencia cómo la sequía no solo limita la capacidad productiva inmediata, sino que también incrementa la vulnerabilidad de la población ante futuras amenazas.

Además, la sequía puede provocar eventos secundarios que agravan su impacto sobre la población, tales como la migración temporal o permanente de familias en busca de recursos, conflictos por el uso y acceso al agua, incremento de enfermedades asociadas a la escasez de agua y saneamiento, y mayor exposición a otros riesgos ambientales, como incendios forestales o degradación del suelo.

En este contexto, resulta imprescindible actuar bajo un enfoque integral de gestión del riesgo, que permita identificar peligros, evaluar vulnerabilidades y analizar la exposición de la población y los sistemas productivos ante la sequía, la gestión del riesgo debe incluir medidas de reducción de riesgos y desastres estructurales, como el almacenamiento de agua, sistemas de riego tecnificado, infraestructura de retención hídrica y diversificación de cultivos resistentes a la sequía; así como medidas no estructurales, tales como la capacitación comunitaria, la planificación territorial, la implementación de sistemas de alerta temprana, la educación en uso eficiente del agua y la formulación de políticas gubernamentales orientadas a fortalecer la resiliencia local.

De esta manera, la aplicación de un enfoque de gestión del riesgo permite que la comunidad no solo responda a los impactos de la sequía, sino que también reduzca la probabilidad de pérdidas futuras, mejore su capacidad de adaptación y genere estrategias sostenibles que integren la prevención, preparación, mitigación y recuperación ante desastres, este enfoque integral asegura que los efectos de la sequía sean gestionados de manera proactiva, fortaleciendo la resiliencia de la población y promoviendo la sostenibilidad de los medios de vida frente a eventos climáticos extremos recurrentes.

4.2.3 Procedimiento de Evaluación de Severidad de Impacto Agropecuario

El procedimiento de cuantificación se estableció para determinar el grado de impacto de la sequía en las actividades agropecuarias de los sectores afectados de la Parroquia Rumipamba, se basa en la creación del Procedimiento de Evaluación de Severidad de Impacto Agropecuario, el componente funcional clave de este procedimiento es el desarrollo de un Índice de Nivel de Impacto en Rumipamba, el cual posibilita la conversión de las variables cuantitativas y cualitativas, obtenidas en campo, en una métrica única y normalizada, lo que simplifica la categorización del impacto en la escala de severidad.

Estructura y Ponderación del Índice

El Índice de Nivel de Impacto en Rumipamba se estructura a partir de tres categorías esenciales que representan las dimensiones principales de la afectación por sequía. A cada una de estas categorías se le asigna un peso porcentual, determinado por su relevancia crítica para la sostenibilidad productiva y socioeconómica de los agricultores de la parroquia.

Tabla 22 *Categorización y ponderación de los impactos de la sequía*

Categoría de Impacto	Enfoque de la Medición	Ponderación	Justificación de la Ponderación
Impacto directo en la Producción	Mide las pérdidas físicas inmediatas (cultivos, ganado, plagas)	50 % (0.50)	El factor de mayor peso por medir el daño inmediato y tangible a la fuente de sustento principal
Impacto Socioeconómico	Mide la afectación de la capacidad financiera de la unidad familiar (ingresos)	30% (0.30)	Refleja la vulnerabilidad económica y el riesgo de empobrecimiento a corto plazo
Capacidad de Respuesta/Adaptación	Mide la resiliencia y el apoyo institucional recibido	20% (0.20)	Refleja la vulnerabilidad estructural y la capacidad de recuperación ante eventos futuros

Nota. La tabla muestra las categorías de impacto consideradas en el análisis de los efectos de la sequía, junto con su enfoque de medición, ponderación y justificación, la ponderación se asignó de acuerdo con la relevancia de cada categoría en la afectación global de la actividad agropecuaria y socioeconómica de la zona de estudio.

Cada pregunta pertinente de la encuesta se transforma en un subindicador, en una escala normalizada de 0 a 1, se otorga los puntajes en la que:

Valor 1: Se asigna a la respuesta o resultado que representa la condición más desfavorable o la situación más crítica para la sostenibilidad agropecuaria, conceptualiza el Impacto Máximo o la Vulnerabilidad Extrema.

Valor 0: Se asigna a la respuesta o resultado que representa la condición ideal o la ausencia total de afectación, conceptualiza el Impacto Nulo o la Máxima Resiliencia/Capacidad de Recuperación.

1: Representa la vulnerabilidad o el impacto más altos

0: Representa el impacto nulo o la resiliencia máxima

Tabla 23 *Ponderación de categorías e indicadores para la evaluación del impacto de la sequía en la parroquia Rumipamba*

Categoría de Impacto	Ponderación (%)	Ponderación (P)	Indicador (Pregunta)	Valor del Puntaje
Impacto Directo en la Producción	50%	0.5	P6: Afectación a actividades	1
			P9: Pérdidas de producción	1
			P7: Plagas o enfermedades	0.99
Impacto Socioeconómico	30%	0.3	P3: Variación del ingreso mensual	0.38
			P5: Actividad Principal	0.89
Capacidad de Respuesta/Adaptación	20%	0.2	P10/11: Apoyo/Asistencia recibida	1
			P12: Medidas de adaptación	0.4

Fuente. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en encuestas aplicadas a productores agropecuarios de la parroquia Rumipamba

Impacto Directo en la Producción

Los resultados de la investigación evidencian que la sequía ocasionó una afectación severa en las actividades agropecuarias de las 227 familias encuestadas, alcanzando un nivel de impacto máximo, reflejando pérdidas significativas en la producción ganadera, especialmente en las principales fuentes de ingreso: la producción de leche, carne o ambas.

De igual manera, se determinó que 225 de las 227 familias fueron susceptibles a la proliferación de plagas a causa del estrés hídrico prolongado, lo que incrementó la vulnerabilidad de los sistemas productivos locales y generó un impacto casi máximo en las comunidades afectadas.

Para esto se colocó el valor de 1, ya que el impacto en la producción es máximo.

Impacto Socioeconómico

Se establece en 0.38 para medir el Deterioro Económico Neto, cuantificando el desplazamiento de familias desde rangos de Ingreso Alto/Estable superiores a 300 mensuales hacia rangos de Vulnerabilidad, antes de la sequía, el 78% de los encuestados se encontraba en el rango de Ingreso Alto; este porcentaje se redujo significativamente al 40% después del evento. El valor 0.38 se obtiene de la diferencia simple entre estos porcentajes 0.78 - 0.40, representando el 38% de las familias que cayeron a una posición de mayor riesgo económico, el valor 0.89 se obtiene al sumar los porcentajes de familias cuya actividad principal se centra en el sector afectado por la sequía, es decir, agricultura 16%, ganadería 15% y ambas 58%, significa que la inmensa mayoría de los hogares de Rumipamba dependen de una fuente de ingreso sensible al clima, implicando que un solo evento de sequía expone y desestabiliza casi la totalidad de la base económica parroquial.

Capacidad de Respuesta/Adaptación

La falta de apoyo institucional es el factor que más aumenta la vulnerabilidad y la incapacidad de recuperación, debido al que el 100% de los encuestados reportaron no haber recibido apoyo, al igual que el 0.40 de la población no tomaron ninguna medida para poder adaptarse a la sequía.

Para el cálculo final del Índice de Nivel de Impacto Global se toma en cuenta el valor más alto del impacto dentro de cada categoría.

Tabla 24 *Evaluación ponderada del impacto por categoría de acuerdo con los indicadores críticos seleccionados*

Categoría de Impacto	Ponderación (%)	Indicador critico seleccionado	Valor del Puntaje
Impacto Directo en la Producción	0.5	P6: Afectación a actividades	1
Impacto Socioeconómico	0.3	P3: Variación del ingreso mensual	0.38
Capacidad de Respuesta/Adaptación	0.2	P10/P11: Falta de Apoyo Recibido	1
TOTAL			0.814

Fuente. Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos de los indicadores P3, P6, P10 y P11, el valor total corresponde a la suma ponderada de los puntajes de cada categoría de impacto.

El procedimiento requiere multiplicar el valor del Puntaje (I) por la Ponderación (P) de su categoría, y luego sumar todos los resultados.

$$\boldsymbol{INIR = (I_{Producción} * 0.50) + (I_{Socioeconómico} * 0.30) + (I_{Respuesta} * 0.20)}$$

El Índice de Impacto se obtiene mediante un procedimiento de sumatoria ponderada, donde la multiplicación se aplica primero para determinar la contribución individual de cada dimensión.

Este paso consiste en multiplicar el puntaje de afectación I, extraído de los datos de campo, por la Ponderación P asignada, que define la importancia relativa del factor. Finalmente, la suma se utiliza para agregar estas contribuciones ponderadas de las tres categorías Producción, Socioeconómica y Respuesta en una única cifra final que refleja el nivel de impacto en la parroquia Rumipamba.

Aplicación de Valores

$$INIR = (1 * 0.50) + (0.38 * 0.30) + (1 * 0.20)$$

$$INIR = 0.50 + 0.114 + 0.20$$

$$INIR = 0.814$$

Tabla 25 *Niveles de impacto en Rumipamba*

Rango de índice del Nivel de Impacto	Nivel de Impacto	Interpretación de la severidad
0 - 0.33	Bajo	Afectaciones menores y puntuales. Alta capacidad de recuperación autónoma.
0.34 - 0.66	Medio	Pérdidas significativas, con capacidad de recuperación asistida o con estrategias propias.
0.67 – 1	Alto	Pérdidas productivas y económicas graves, requiere intervención urgente debido a la alta vulnerabilidad y la baja resiliencia.

Fuente. Elaboración propia a partir de la clasificación del nivel de impacto en la parroquia Rumipamba,

Análisis

El Nivel de Impacto de la sequía en la parroquia Rumipamba fue clasificado como ALTO, lo que indica una severidad de riesgo máxima, esto se justifica porque el impacto directo en la producción fue total, con la totalidad de los encuestados reportando afectación en sus actividades agropecuarias, el impacto socioeconómico se manifestó en una grave contracción financiera, donde la proporción de familias con ingresos estables se redujo drásticamente, llevando a un aumento significativo del número de hogares en rangos de menor ingreso. Finalmente, la capacidad de respuesta se calificó como crítica, ya que ningún productor de la muestra había recibido apoyo técnico o asistencia, lo cual resulta en una vulnerabilidad estructural extrema.

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 Tema

Estrategias de adaptación en las actividades agropecuarias ante a la sequía en los sectores afectados de la Parroquia de Rumipamba.

5.2 Justificación

El cambio climático ha intensificado los desafíos para los agricultores y ganaderos, especialmente en áreas propensas a la sequía como la Parroquia de Rumipamba. Abordar este problema requiere un enfoque integral que combine la innovación tecnológica, el conocimiento tradicional y la gestión sostenible de los recursos.

Históricamente, los agricultores de Rumipamba han cultivado variedades de productos como papa y hortalizas, que requieren un suministro constante de agua, no obstante, las sequías extensas han conducido a una reducción en la producción agrícola, lo que ha generado pérdidas económicas considerables y ha incrementado la inseguridad alimentaria en la población. Asimismo, la cría de animales, que ayuda diversificar los ingresos de numerosas familias, ha sido impactada por la falta de forraje y agua, causando un empeoramiento en la salud y la producción del ganado.

La carencia de infraestructura apropiada para el manejo de agua, como sistemas de riego eficaces y tanques para la recolección de agua de lluvia, ha intensificado estos inconvenientes; numerosos agricultores no cuentan con tecnologías de riego que maximicen el uso del agua, lo que restringe su habilidad para ajustar a las condiciones climáticas desfavorables, esta problemática se intensifica debido a la carecía de formación y recursos económicos que dificulta a los agricultores invertir en métodos agrícolas y ganaderos más sostenibles.

5.3 Objetivo General

Proponer estrategias de adaptación que permitan a los agricultores y ganaderos de los sectores afectados enfrentar los efectos de la sequía de forma eficiente, aumentando la resiliencia y sostenibilidad de sus actividades productivas.

5.3.1 Objetivos Específicos

- Promover la diversificación de cultivos para reducir la dependencia de cultivos vulnerables a la sequía.
- Implementar prácticas eficientes de manejo del agua debido a la escasez hídrica generada por la sequía
- Fortalecer las capacidades técnicas y la cooperación entre agricultores, instituciones y comunidades ante los efectos de la sequía

5.4 Desarrollo

La Parroquia Rumipamba, situada en una zona susceptible a variaciones climática, ha enfrentado un incremento en la frecuencia e intensidad de sequías en el último año, lo cual ha afectado considerablemente la agricultura y ganadería locales, que son las principales fuentes de ingresos para la mayoría de las familias de la parroquia, el hecho de depender de cultivos tradicionales y no diversificarse ha dejado a los ganaderos y agricultores en una condición precaria, poniendo en peligro tanto la estabilidad económica como la seguridad alimentaria.

Así, la sugerencia de estrategias de adaptación se fundamenta no solo en la urgencia de abordar la sequía, sino también en la crítica necesidad de edificar un futuro más resiente y sostenible para la comunidad agrícola y ganadera de la Parroquia Rumipamba, estas medidas ayudarán a elevar la calidad de vida de sus pobladores, asegurar la disponibilidad de alimentos y fomentar el desarrollo económico en un entorno de creciente inestabilidad climática.

Estrategias a implementarse:

1. Diversificación Productiva

Puede representar un peligro para la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de las comunidades agrícolas, para reducir este riesgo, es crucial diversificar la producción de cultivos y ganadería a través de tácticas eficaces.

La incorporación de cultivos que resisten la sequía, sustituyendo o añadiendo a los cultivos existente variedades más robustas, no solo fortalece la resiliencia de la producción agrícola, sino que también potencia la seguridad alimentaria de la comunidad, estas variedades pueden desarrollarse en situaciones de falta de agua lo que las hace una alternativa viable para afrontar los restos climáticos.

Tabla 26 *Matriz POA - Diversificación de cultivos*

Programa	Proyectos	META	Indicador	Responsables	Actividades	Año de ejecución	Articulación Interinstitucional
Programa de Diversificación Agrícola Sostenible ante la sequía	Proyecto de Sistemas Agroforestales para la diversificación productiva	Implementar 80 hectáreas de sistemas agroforestales con especies agrícolas y forestales resistentes a la sequía	Número de hectáreas con sistemas agroforestales establecidos	MAG	Identificar zonas y productores Diseñar e implementar sistemas agroforestales Capacitar y asistir técnicamente a productores Entregar plantas e insumos	2026 - 2028	MAATE, INIAP, Universidad, Maquita, GAD Provincial
	Proyecto de Innovación en cultivos alternos resilientes	Introducir y validar al menos 5 cultivos alternativos resistentes a la sequía en parcelas demostrativas	Números de cultivos alternativos, introducidos y evaluados	MAG	Identificar cultivos con potencial adaptativo Establecer parcelas experimentales Evaluar rendimientos y adaptación Escalar resultados a productores locales	2026 - 2027	INIAP, Universidades, GAD Provincial, GAD Cantonal

2. Optimización del uso del agua

Es fundamental para la adaptación de las comunidades agrícolas frente a los desafíos climáticos, para alcanzar este objetivo, es crucial adoptar tecnologías que mejoren la utilización del agua y fomenten prácticas sostenibles.

Implementación de sistemas de riego por goteo y microaspersión, estos sistemas permiten suministrar agua directamente a la raíz de las plantas, lo que reduce significativamente la evaporación.

Captación y almacenamiento de agua de lluvia, construir reservorios, aljibes o cisternas para recolectar el agua de lluvia durante la temporada húmeda permite a las comunidades contar con una fuente adicional de agua en los períodos de sequía, esta infraestructura no solo ayuda a asegurar el suministro de agua, sino que también reduce la dependencia de fuentes de agua externas, promoviendo la autosuficiencia.

La mejora del suelo es crucial para optimizar la retención de humedad; promover el uso de abonos orgánico, compost, mulch incrementa la capacidad del terreno para acumular agua, lo que, a su vez, disminuye la necesidad del riego constante, estas técnicas no solo mejoran la salud del suelo, sino que también favorece una agricultura más resistente y eficiente.

Tabla** 27 Matriz POA - Organización del uso de agu**a

Programa	Proyectos	META	Indicador	Responsables	Actividades	Año de ejecución	Articulación Interinstitucional
Programa de Manejo Eficiente y Sostenible del Agua ante la Sequía	Implementación de sistemas de riego por goteo y microaspersión	Implementar sistemas de riego tecnificado en 40 unidades productivas para reducir la pérdida de agua y aumentar la eficiencia en el uso del recurso.	Nº de unidades con riego tecnificado	GAD Provincial	Instalación de sistemas de riego por goteo y microaspersión Capacitación en uso y mantenimiento Monitoreo de eficiencia hídrica	2026–2028	MAG, GAD Parroquial
	Captación y almacenamiento de agua de lluvia	Construir 10 reservorios comunitarios y 20 cisternas para asegurar el abastecimiento de agua durante los períodos de sequía.	Nº de reservorios y cisternas construidos	GAD Provincial	Diseño y construcción de reservorios, aljibes y cisternas Capacitación en captación y almacenamiento de agua Mantenimiento comunitario.	2026–2027	MAG, MAATE, comunidades locales
	Mejora del suelo para optimizar la	Promover el uso de abonos orgánicos, compost y mulch para	Nº de hectáreas que aplican	GAD Parroquial	Capacitación en producción y aplicación de	2026–2028	MAG, MAATE, ONG,

	retención de humedad	mejorar la capacidad de retención de agua y la salud del suelo.	técnicas de conservación de humedad	compost y mulch Promoción de prácticas agroecológicas Monitoreo de humedad del suelo.	Universidades, GAD Provincial

3. Fortalecimiento de Capacidades y Cooperación

Son esenciales para el avance sostenible de las comunidades rurales. Ambas dimensiones facilitan el empoderamiento de los agricultores, optimizan sus prácticas y promueven un ambiente colaborativo que refuerza la resiliencia ante los desafíos climáticos.

Organización de talleres de capacitación, los cuales se centran en técnicas de riego, manejo de suelos y diversificación de cultivos, para proporcionar a los agricultores el conocimiento y las habilidades necesarias mejorando así su producción y adaptabilidad.

Bancos de semillas comunitarios, los cuales permitan contar con variedades de semillas locales y resistentes a la sequía, asegurando la disponibilidad de material genético adaptado a las condiciones específicas de los sectores con mayor afectación.

Fomento de cooperativas agrícolas es esencial para optimizar las ventajas de la colaboración, fomentando la creación de cooperativas dará a los agricultores la oportunidad de obtener mejores precios en el mercado, intercambiar recurso como equipos de riego y abordar de manera conjunta los retos que el clima plantea.

Tabla 28 *Matriz POA - Fortalecimiento de Capacitación y Cooperación*

Programa	Proyectos	META	Indicador	Responsables	Actividades	Año de ejecución	Articulación Interinstitucional
Fortalecer las capacidades técnicas y la cooperación	Organización de talleres de capacitación técnica	Capacitar a 200 agricultores en técnicas de riego, manejo de suelos y diversificación de cultivos para mejorar su adaptabilidad y productividad.	Nº de agricultores capacitados / Nº de talleres ejecutados	GAD Parroquial de Rumipamba	Diseño e implementación de talleres prácticos Asistencia técnica en campo Evaluación de conocimientos adquiridos.	2026 – 2027	MAG, Universidades, SNGR, Juntas Parroquiales
	Implementación de bancos comunitarios de semillas	Crear y mantener 3 bancos de semillas locales resistentes a la sequía para garantizar la disponibilidad de material genético adaptado.	Nº de bancos implementados	GAD Provincial	Identificación de variedades locales Capacitación en almacenamiento y conservación Intercambio de semillas entre comunidades.	2027 – 2028	MAG, INIAP, GAD Parroquial

	Fomento de cooperativas agrícolas locales	Formar 5 cooperativas agrícolas que promuevan la colaboración, el acceso equitativo a recursos.	Nº de cooperativas conformadas y activas	GAD Provincial	Sensibilización sobre beneficios del cooperativismo Asesoría legal y organizativa Planes de negocios y comercialización conjunta.	2027 – 2028	MAG, MIES, SNGR

5.5 Resultados

La adopción de riego por goteo y microaspersión permitirá un suministro de agua más exacto, disminuyendo el derroche y garantizando que las plantas obtengan la humedad precisa que requieren. Asimismo, la recolección y conservación de agua pluvial ofrecerán un recurso adicional de agua en periodos de sequía, reforzando la resistencia d la agricultura en la zona. Simultáneamente, la utilización de fertilizantes orgánicos y acolchado incrementara la habilidad del suelo para retener humedad, reduciendo la frecuencia de riego y favoreciendo la salud del suelo.

La incorporación de cultivos y razas de ganado resistentes a la sequía, como la quinua, la cebolla blanca y la oca, constituye una acción fundamental que permitirá a los agricultores sostener la producción y garantizar la seguridad alimentaria aun en condiciones climáticas desfavorables. Además, al integrar la agroforestería, que consiste en unir la agricultura con la siembra estratégica de árboles, se mejora el microclima y se resguardan los cultivos de la erosión y los vientos. Este método integral no solo mejora la productividad, sino que también refuerza la resistencia del ecosistema agrícola frente a amenazas futuras.

Los productores agrícolas obtendrán destrezas fundamentales para el manejo del agua y el suelo, lo que les facilitara implementar prácticas agrícolas más sostenibles; esta formación se verá reforzada por el establecimiento de bancos de semillas locales que aseguren la accesibilidad a variedades resistente, fortaleciendo la seguridad alimentaria a largo plazo. Simultáneamente, se promoverá la creación de cooperativas agrícolas que facilitaran la cooperación entre sus integrantes, permitiéndoles obtener mejores precios en el mercado y compartir recursos de formas más efectiva para el beneficio de todos.

CONCLUSIONES

La caracterización de la sequía en la parroquia Rumipamba permitió evidenciar una marcada variabilidad espacial en los niveles de susceptibilidad hídrica, las comunidades de Pilco e Hipolongo presentaron las condiciones más críticas en susceptibilidad media y alta, mientras que Guangalo mostró un riesgo moderado y Yayulihuí Alto junto con Chocalo El Mirador evidenciaron una vulnerabilidad media generalizada, estas diferencias se relacionaron directamente con el uso intensivo del suelo y la cobertura vegetal, las áreas agrícolas centrales, dedicadas principalmente al cultivo de papa resultaron las más afectadas por la falta de agua, confirmando que la sequía constituye una amenaza significativa para la sostenibilidad productiva y ambiental del territorio.

La sequía en la parroquia Rumipamba ha generado un impacto alto 0.814 en la agricultura y ganadería, provocando pérdidas significativas en cultivos y producción pecuaria, la disminución de ingresos, la aparición de plagas y la falta de apoyo institucional han incrementado la vulnerabilidad de las familias rurales, estos resultados evidencian la urgente necesidad de fortalecer la gestión del riesgo y la resiliencia productiva mediante asistencia técnica, capacitación y políticas sostenibles adaptadas al cambio climático.

La propuesta planteada permitió establecer que el fortalecimiento de las capacidades técnicas y la cooperación interinstitucional constituyen elementos esenciales para incrementar la resiliencia local frente a la sequía, la ejecución de programas de capacitación, la creación de bancos comunitarios de semillas y el impulso al cooperativismo posibilitarán la transferencia de conocimientos sobre riego eficiente, manejo sostenible del suelo y diversificación productiva, de igual manera, fomentarán la organización colectiva y el acceso equitativo a recursos y mercados.

RECOMENDACIONES

Es pertinente fortalecer la gestión del riesgo ante sequías en la parroquia Rumipamba mediante la identificación de zonas críticas como Pilco e Hipolongo y la aplicación de medidas preventivas basadas en el manejo sostenible del suelo y del recurso hídrico, es fundamental promover la reforestación, la conservación de la cobertura vegetal y el uso de sistemas de riego eficientes, junto con la capacitación a los productores agrícolas en estrategias de adaptación y respuesta, estas acciones permitirán reducir la vulnerabilidad, proteger los medios de vida y garantizar la sostenibilidad productiva y ambiental del territorio.

Desarrollar estrategias integrales de gestión del riesgo climático que fortalezcan la capacidad de respuesta de los productores ante la sequía, esto incluye promover sistemas de riego eficientes, diversificar cultivos resistentes al estrés hídrico y fomentar la capacitación técnica en manejo sostenible de recursos naturales. Asimismo, el apoyo técnico y financiero de las instituciones locales y gubernamentales resulta esencial para reducir la vulnerabilidad económica y productiva, contribuyendo al fortalecimiento de la resiliencia comunitaria frente a futuras sequías en la parroquia Rumipamba.

Implementar programas de gestión del riesgo ante sequías en la parroquia Rumipamba, orientados a fortalecer las capacidades técnicas de los agricultores mediante la capacitación en riego eficiente, manejo sostenible del suelo y diversificación de cultivos, además, se debe fomentar la creación de bancos comunitarios de semillas y el trabajo cooperativo, con el apoyo de las instituciones públicas y los gobiernos locales, estas acciones permitirán reducir la vulnerabilidad, mejorar la respuesta ante eventos de sequía y aumentar la resiliencia productiva y comunitaria a largo plazo la autonomía técnica, fortalecer la organización comunitaria y garantizar la sostenibilidad de las medidas de adaptación a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Agro Ecology. (26 de Junio de 2023). *Consecuencias de la sequía en la agricultura*. Obtenido de Consecuencias de la sequía en la agricultura: https://agroecologysl.com/consecuencias-de-la-sequia-en-la-agricultura-descubre-como-preservar-la-estructura-del-suelo-y-conservar-la-humedad/

agrplastics. (27 de Octubre de 2023). *Impacto de la sequía en la agricultura: consecuencias y soluciones*. Obtenido de https://agriplasticscommunity.com/es/impacto-de-la-sequia-en-la-agricultura-consecuencias-y-soluciones/#:~:text=Entre%20los%20factores%20naturales%20que,cambio%20en%20los%20patrones%20climáticos.

Alban, G. P., Arguello, A. E., & Molina, N. E. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción).* Obtenido de Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción): file:///E:/Downloads/Dialnet-MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592.pdf

Alvarado, A. (2025). *Balance ambiental de Ecuador: sequías y la amenaza de la minería ilegal marcaron el 2024*. Obtenido de https://es.mongabay.com/2024/12/balance-ambiental-ecuador-sequias-amenaza-mineria-ilegal-marcaron-2024/

Ambientum Portal Ambiental. (2023). *Sequía: qué es, tipos, consecuencias y cómo nos afecta*. Obtenido de https://www.ambientum.com/ambientum/cambio-climatico/sequia-que-es-tipos-consecuencias-y-como-nos-afecta.asp

Ambrocio, M. (2021). *Migración a causa de los factores asociados a la escasez de recursos hídricos por el cambio climático en Baja Verapaz (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).* San Carlos de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Anderson, K. (09 de Octubre de 2024). *¿Por qué la secuencia es un problema tan grande para la economía?* Obtenido de https://greenly-earth.translate.goog/en-gb/blog/ecology-news/why-is-drought-such-a-problem-for-the-economy?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge&_x_tr_hist=true

Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A ("BBVA"). (2023). *¿Qué es la sequía y cómo está repercutiendo en el planeta?* Obtenido de https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-sequia-y-como-esta-repercutiendo-en-el-planeta/

Bocco, G., Orozco, Q., Álvarez, A., Solis, B., & Dobler, C. (2021). *El estudio del impacto de la sequía en pequeñas comunidades rurales de México: Una revisión de la bibliografía.* CONICET. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/183254/CONICET_Digital_Nro.98f2d331-7cd2-4267-9862-e5006aca62f9_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Calvo, O., Quesada, L., Hidalgo, H., & Gotlieb, Y. (29 de Septiembre de 2021). Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano. *Agron. Mesoam, 695-709.* Obtenido de Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano: https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v29n3/1659-1321-am-29-03-00695.pdf

Carlos A, M. R., & Moheno, M. B. (2023). *Sequía ecológica: el impacto de la falta de agua en los ecosistemas*. Obtenido de Sequía ecológica: el impacto de la falta de agua en los ecosistemas: https://www.inecol.mx/index.php/divulgacion/ciencia-hoy/sequia-ecologica-el-impacto-de-la-falta-de-agua-en-los-ecosistemas#:~:text=La%20sequía%20ecológica%20se%20refiere,en%20busca%20de%20hábitats%20adecuados.

Ciren. (2024). *¿Qué es un Modelo Hidrológico?* Obtenido de https://www.ciren.cl/noticias/que-es-un-modelo-hidrologico/#:

Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas. (2021). Obtenido de https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/CODIGO_PLANIFICACION_FINAZAS.pdf

Constitución de la Republica del Ecuador. (25 de Enero de 2021). *Constitución del Ecuador*. Obtenido de Constitución del Ecuador: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Damonte, G. G. (2020). Minería, escasez hídrica y la ausencia de una planificación colaborativa. *Revista invi, 35(99), 81-108.*

Diario "La Hora". (2024). *Quero, uno de los cantones más afectado por época crítica climática*. Obtenido de https://www.lahora.com.ec/tungurahua/Quero-uno-de-

los-cantones-mas-afectado-por-epoca-critica-climatica-20240929-0008.html#google_vignette

Diaro Digital "El Heraldo". (2024). *Sequía y heladas afectan a Tungurahua*. Obtenido de https://www.elheraldo.com.ec/sequia-y-heladas-afectan-a-tungurahua/

GAD Parroquial RUMIPAMBA. (2019-2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rumipamba.* Obtenido de https://www.gadrumipambaquero.gob.ec/archivos/2022/links/PDOT-RUMIPAMBA%20-QUERO-%20TUNGURAHUA.pdf

Gallardo, Y., Brown, O., & Álvarez, M. (2020). Análisis de los impactos provocados por la sequía agrícola en los cultivos de maíz y frijol en áreas agrícolas del munici´pio Venezuela, Ciego de Ávila, Cuba. *Sociedade & Natureza, 30(2), 96-115.* Obtenido de file:///C:/Users/Cistech/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/85X2WMY0/admin,+05+-+37519-182874-1-CE[1].pdf

García, M. (2022). Causas e Impactos de la Sequía 2020-2022 en el Sudeste Bonaerense. . *Contribuciones Científicas GÆA, 34, 38-51.*

Gobierno Parroquial RUMIPAMBA. (2025). *La agricultura en la Parroquia*. Obtenido de https://www.gadrumipambaquero.gob.ec/la-agricultura-en-la-parroquia

IGEMA. (10 de Noviembre de 2023). *¿Cómo está impactando la sequía prolongada en la economía y sociedad de España?* Obtenido de https://www.igema.net/efectos-economicos-de-la-sequia

Insitituto del Agua. (2024). *Qué es Sequía Hidrológica: Un Análisis Profundo en la Hidrología*. Obtenido de https://institutodelagua.es/hidrologia/que-es-sequia-hidrologicahidrologia/

LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES. (30 de Enero de 2024). Obtenido de https://procuraduria.utpl.edu.ec/NormativaExterna/LEY%20ORGÁNICA%20PARA%20LA%20GESTIÓN%20INTEGRAL%20DEL%20RIESGO%20DE%20DESASTRES.pdf

Lojano, M., & Quinde, M. (20 de Noviembre de 2023). *Impacto de la sequía en la organización del trabajo de las familias agricultoras en Quilloac, provincia de Cañar en el periodo 2010 - 2020.* Cuenca - Ecuador : Universidad de Cuenca . Obtenido de Impacto de la sequía en la organización del trabajo de las familias agricultoras en Quilloac, provincia de Cañar en el periodo 2010 - 2020:

https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/43425/1/Trabajo-de-Titulación.pdf

Mancomunidad de Tentudía. (11 de Octubre de 2019). *CAUSAS Y CONSECUENCIAS MÁS COMUNES DE LA SEQUÍA*. Obtenido de https://www.mancomunidaddetentudia.com/portal/causas-y-consecuencias-mas-comunes-de-la-sequia/#:~:text=Consecuencias%20de%20la%20sequía,de%20alimentos%20en%20el%20mercado.

Marín, B. (2023). La política activa de empleo y los colectivos vulnerables en un contexto de escasez de oportunidades de empleo. *Cuadernos de Gobierno y Administración Pública, 10(1), e87036.*

Marín, E. A. (2020). *Sector agropecuario y desarrollo rural: una mirada integral.* Bogotá - Colombia: Coleccion SEDE. Universidad de Colombia. Obtenido de https://books.google.es/books?id=I8zn9DIlWbMC&printsec=frontcover&dq="sector+agropecuario"&hl=es&ei=CEmDTufHIYjssgbIm_yTDg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021). *Plan Nacional De Sequia.* Obtenido de Plan Nacional De Sequia: https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/PLAN-NACIONAL-DE-SEQUIA.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demografico . (2023). *Sistemas de indicadores de estado hidrológico*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/planificacion-gestion-sequias/observatorio_nacional_sequia_3_2_sistemas_indicadores.html

Montel . (09 de Abril de 2025). *¿cómo perfecto las secuencias a la generación de energía hidroeléctrica?* Obtenido de https://montel-energy.translate.goog/resources/blog/how-do-droughts-affect-hydropower-generation?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=Efectos%20sobre%20la%20agricultura%2C%20la,los%20costos%20de%20la%20energía.

Morales, F. C., & Westreicher, G. (1 de Mayo de 2021). *Sector Pecuario*. Obtenido de Sector Pecuario: https://economipedia.com/definiciones/sector-pecuario.html#:~:text=El%20sector%20pecuario%2C%20también%20conocido,la%20explotación%20de%20animales%20vivos.

Moreira, C. (2021). La sequía y sus consecuencias: un nuevo desafío a nivel local. . *Base Diseño e Innovación, 6(5).*

Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y la Alimentación. (2006). *Alimentos para las ciudades.* Obtenido de Alimentos para las ciudades: https://www.fao.org/4/ak003s/ak003s.pdf

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). *El número y la duración de las sequías han aumentado un 29% desde el año 2020*. Obtenido de El número y la duración de las sequías han aumentado un 29% desde el año 2000

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2025). *Subsectores agrícolas*. Obtenido de Subsectores agrícolas: https://www.fao.org/rural-employment/agricultural-sub-sectors/es/

Organización Meteoreológica Mundial . (2016). *Manual de indicadores e índices de sequía.* Obtenido de https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manual-de-indicadores_2016.pdf?utm_source=chatgpt.com

Ortega, A., Jimenez, A., & Perez, A. (2024). *El análisis de datos climáticos: Una herramienta del futuro* . Obtenido de https://america-retail.com/secciones/logistica/el-analisis-de-datos-climaticos-una-herramienta/

Ortega, D. (22 de Enero - Marzo de 2023). *Impacto de las sequías en el campo y en las ciudades.* Obtenido de Impacto de las sequías en el campo y en las ciudades: https://www.researchgate.net/profile/David-Ortega-Gaucin/publication/370632106_Impactos_de_la_sequia_en_el_campo_y_en_las_ciudades/links/645adb822edb8e5f094b069b/Impactos-de-la-sequia-en-el-campo-y-en-las-ciudades.pdf#page=7

Portada.cdr. (7 de Septiembre de 2024). Obtenido de Portada.cdr: https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page8-spa.pdf

Rotoplas. (26 de Febrero de 2024). *4 afectaciones de las sequías en la agricultura*. Obtenido de https://rotoplas.com.mx/4-afectaciones-de-las-sequias-en-la-agricultura/#:~:text=La%20sequía%20puede%20causar%20una%20carencia%20de,Proteger%20los%20cultivos%20de%20condiciones%20ambientales%20adversas

Sanchez, J. (16 de febrero de 2024). *Qué es la sequía, sus causas y consecuencias*. Obtenido de https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-sequia-sus-causas-y-consecuencias-1268.html

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2025). *Sequía*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/sequia/

UNICEF. (04 de Marzo de 2025). *Sequía en África: un desafío humanitario urgente*. Obtenido de https://www.unicef.es/blog/sostenibilidad/sequia-en-africa

UNIR. (s.f.). *Elaboración dle Marco Teórico.* Obtenido de Elaboración dle Marco Teórico: https://seciss.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2022/12/12.pdf

Valdivieso, A. (2023). *¿Qué es la sequía?* Obtenido de https://www.iagua.es/respuestas/que-es-sequia#

Vázquez, M. Á. (2023). Predicción estacional de sequía meteorológica en Europa. *In Geografía: cambios, retos y adaptación: libro de actas (pp. 31-40).*

Zarza, L. F. (2020). *¿Qué es la sequía meteorológica?* Obtenido de https://www.iagua.es/respuestas/que-es-sequia-meteorologica

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 29 *Planificación Temporal de las Fases del Proyecto (Cronograma de Gantt)*

Actividades/Meses	2025																			
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
Proyecto de Investigación	Semanas																			
Procedimiento de la Investigación	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Problema																				
Marco Teórico																				
Marco Metodológico																				
Revisión de la metodología																				
Elaboración de la encuesta																				
Salida a sectores afectados																				
Análisis de datos de la encuesta																				
Propuesta de estrategias de adaptación para agricultores y ganaderos																				
Anexos																				
Conclusiones																				
Recomendaciones																				
Entrega de documento																				

Anexo 2

Tabla 30 *Desglose del presupuesto ejecutado*

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Laptops	2	500	1000
Impresora	1	150	150
Material de Oficina	50	4,5	225
Dispositivos USB	1	10	10
Transporte	2	25	50
Alimentación	2	15	30
TOTAL	**58**	**704,5**	**1465**

Anexo 3

Evidencias fotográficas de aplicación de encuestas

Aplicación de encuestas en el sector Yayulihui Alto



26 de junio del 2025



26 de junio del 2025

Aplicación de encuestas en el sector Chocalo El Mirador



26 de junio del 2025



26 de junio del 2025

Aplicación de encuestas en el sector Pilco



27 de junio del 2025

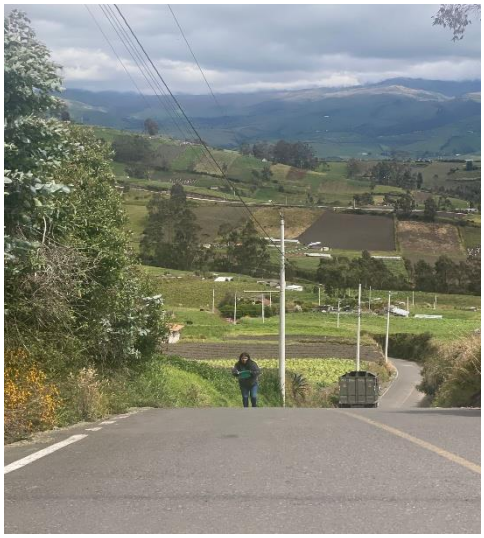


27 de junio del 2025

Aplicación de encuestas en el sector Hipolongo



27 de junio del 2025



27 de junio del 2025

Aplicación de encuestas en el sector Guangalo



27 de junio del 2025



27 de junio del 2025

Anexo 4.

ENCUESTA A LA POBLACIÓN

1. Número de integrantes de la familia:

a) 1 - 4 ___
b) 5 – 7 ___
c) Más de 7 ___

2. Rango de edad de los integrantes de la familia:

a) 0-12 años ___
b) 13-18 años ___
c) 19-35 años ___
d) 36-50 años ___
e) Más de 50 años ___

3. ¿Cuál es su ingreso mensual aproximado antes y después de la sequía?

Antes		**Después**	
a) Menos de $100	___	a) Menos de $ 100	___
b) $100 - $300	___	b) $100 - $300	___
c) $301 - $500	___	c) $301 - $500	___
d) Más de $500	___	d) Más de $500	___

4. ¿Cuál es el nivel educativo más alto alcanzado por el jefe de familia?

a) Sin educación ___
b) Primaria ___
c) Secundaria ___
d) Educación superior (técnica o universitaria) ___

5. ¿A qué se dedica su familia principalmente?

a) Agricultura ___
b) Ganadería ___
c) Ambas ___
Otra (especificar): _____

6. ¿Ha afectado la sequía a sus actividades agrícolas/pecuarias en el último año?

a) Sí ___ Cuales:
a) Cebolla Colorada ___
b) Papas ___
c) Zanahoria ___
b) No ___

7. ¿Se han presentado problemas de plagas o enfermedades en los cultivos relacionados con la sequía?

a) Sí ___
b) No ___
Como cuales _____

8. ¿Qué alternativas de cultivo se han considerado o implementado para adaptarse a condiciones de sequía?

c) Cebolla Blanca ___
d) Ocas ___
e) Habas ___
f) Melloco ___

Otros, ¿cuál? _____

9. ¿Se ha incrementado la mortalidad del ganado y/o a tenido pérdidas debido a la sequía?

g) Más de 100 animales ___
h) Entre 50 y 100 animales. ___
i) Entre 10 y 50 animales ___
j) Menos de 10 animales ___

a) Disminución de la producción de leche
b) Disminución de la producción de carne
c) Ambas ___
d) Otras:

10. ¿Qué apoyo técnico o económico han recibido los productores afectados por la sequía?

k) Capacitación en prácticas de agricultura resiliente. ___
l) Préstamos a bajo interés. ___
m) Suministro de forraje o alimento para el ganado. ___
n) No he recibido ningún apoyo. ___

11. ¿Ha recibido asistencia o apoyo del gobierno o de organizaciones en relación a la sequía?

o) Sí ___
p) No ___

Cuál? _____

12. ¿Qué medidas ha tomado su familia para adaptarse a la sequía?

q) Implementación de sistemas de riego ___
r) Cambio de cultivos ___
s) Uso de técnicas de conservación de agua ___
t) Ninguna ___
Otra (especificar): _____

¡Gracias por su colaboración!