UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL 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:

"EVALUACIÓN DE LA AMENAZA SOBRE DESLIZAMIENTO DE TIERRA Y LA RESILIENCIA EN EL SECTOR LA MERCED VÍA BAÑOS-PUYO PERIODO ENERO-MAYO 2025"

AUTORES:

NOMBRE ESTUDIANTE

Brayan Paul Arevalo Chochos

Miguel Angel Guamán Panata

DIRECTOR(A)
Ing. Carlos Ocampo León

PARES ACADÉMICOS
Ing. María Transito Vallejo Ilijama, Mgtr
Ing. Johana Fernanda Dueñas Duran

GUARANDA- ECUADOR

2025

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, con el corazón lleno de alegría y gratitud, dedico este logro a ti, Dios creador de todo, tú que eres fuente de sabiduría y fortaleza, eres mi guía constante, mi refugio en mis dudas y la luz que me guía cuando las circunstancias parecen superar mis fuerzas. Cada progreso, cada aprendizaje y cada paso en el camino es posible gracias a su voluntad y su infinita misericordia. Sin su presencia en mi vida, este sueño no se habría hecho realidad.

A la Virgencita del Cisnes, que intercedió y me protegió en mis días, ofrezco también este esfuerzo realizado. Su ternura maternal es un consuelo en tiempos de cansancio y un recordatorio de que la fe permanece incluso cuando los estados de ánimo cambian. Le encomiendo este logro, que no es sólo un título académico sino también el resultado de muchas oraciones y esperanzas.

A mis padres, Agustina Chochos Tualombo y Juan Leonardo Arévalo Llumiguano, pilares fundamentales de mi existencia, dedico de todo corazón a este objetivo logrado. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la humildad y la grandeza de la perseverancia. Cada página escrita, cada noche de insomnio, cada desafío superado tiene sus nombres grabados. Esta victoria es tanto suya como mía.

A mi hermano Maycol Sebastián Arévalo Chochos, por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso cuando dudaba de mí mismo, por las palabras de aliento, paciencia y confianza que siempre me han brindado. Este logro también te pertenece a ti porque eres parte importante de mi proceso.

A todos los mis amigos que me han apoyado en mi vida con amor, fe y comprensión, dedico esta dedicatoria como símbolo de profunda gratitud.

Brayan Paul Arévalo Chochos

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, y la virgen de Baños, por ser el inspirador, guía y darme fortaleza y sabiduría a lo largo de mi carrera. A mis padres amados Jorge Mesías Guamán Quinatoa y Gladys Grima Panata Curí, por su trabajo y sacrificio en toda esta etapa de mi vida, gracias a ustedes he logrado llegar y convertirme en alguien mejor, esas palabras sabias que sirvieron de inspiración para que su hijo no se diera por vencido, por guiarme por el camino correcto y hacerme recordar que los sueños si se cumplen con esfuerzo y perseverancia constante.

A mis tres hermanas Vanessa, Gladys, Fernanda, por ser mis consejeras, mis cómplices y brindarme su apoyo y compañía incondicional. A mis abuelitos Betsabeth Curí y Tomas Panata, por cada una de sus palabras de aliento, cada uno de sus consejos, por sus bendiciones, para que cada sueño de su nieto llegara a cumplirse, gracias por compartir momentos malos y buenos, mis risas y mis lágrimas.

A mi abuelita María Flor Quinatoa, que desde donde Dios la tenga le agradezco por sus palabras de aliento, gracias por enseñarme a valorar la vida, a amar con el corazón, agradezco también profundamente a ver tenido la oportunidad de conocerle Wendy Orozco, y mi querido hijo Caleb Guamán por ser parte de mi vida. A mis tíos Vinicio Panata y Willian Panata personas muy incondicionales y especiales en mi vida por estar conmigo apoyándome en cada pequeño paso que he dado y sobre todo empujándome a lograr cada meta o sueño propuesto, gracias por siempre estar a mi lado.

Miguel Angel Guamán Panata

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a Dios y a la Universidad Estatal de Bolívar, en particular a la carrera de Ingeniería de Riesgos de Desastres. Por medio del presente, agradezco sinceramente a todos los profesores que han compartido sus valiosos saberes teóricos y prácticos en cada una de sus especialidades.

Su compromiso ha sido esencial para que nos inculquen los valores de honestidad y valores de respeto, que sin duda nos acompañarán y orientarán en nuestra vida laboral.

Por último, expreso mi más sincero agradecimiento a nuestro tutor de investigación Ing. Carlos Ocampo sin duda el esfuerzo que usted ha hecho y su gran conocimiento han sido esenciales para mi desarrollo académico, estoy muy agradecido por su dedicación y por tener fe en mí en cada fase de este procedimiento.

Brayan Paul Arévalo Chochos

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Estatal de Bolívar, a la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano y la carrera de Ingeniería en Riesgo de Desastre por permitirme y darme la oportunidad de ser parte de tan prestigiosa institución y formarme como estudiante durante mi vida profesional.

Agradezco también a todos los profesores de la facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la carrera de Ingeniería en Riesgo de Desastre por todos los consejos y conocimientos que compartieron y que nos fueron de mucha ayuda en la vida universitaria, así como mi tutor de proyecto de investigación Ing. Carlos Ocampo por su apoyo al realizar este trabajo y culminar con éxito y así poder convertirme en un profesional.

Y para finalizar, también agradezco a todos mis amigos, por su apoyo moral han aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Miguel Angel Guamán Panata

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

Guaranda, 29 de Septiembre de 2025.

El suscrito Ingeniero Carlos Ocampo, en calidad de **TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION,** 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: **"EVALUACIÓN DE LA AMENAZA SOBRE DESLIZAMIENTO DE TIERRA Y LA RESILIENCIA EN EL SECTOR LA MERCED VÍA BAÑOS-PUYO 2025."**; realizado por los señores: **Brayan Paul Arévalo Chochos y Miguel Angel Guamán Panata** ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.



ING. Carlos Ocampo

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Yo/nosotros, **Arévalo Chochos Brayan Paul** y **Guamán Panata Miguel Angel**, portador/res de la Cédula de Identidad Nº **0250143021** y **0250164217** en calidad de autor/res y titular/es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **EVALUACIÓN DE LA AMENAZA SOBRE DESLIZAMIENTO DE TIERRA Y LA RESILIENCIA EN EL SECTOR LA MERCED VÍA BAÑOS-PUYO PERIODO ENERO-MAYO 2025**, modalidad trabajo 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 mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/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.

El (los) autor (es) declara (n) 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.

Nombre del Autor 1
Brayan Paul Arévalo Chochos

.....

Nombre del Autor 2
Miguel Angel Guamán Panata

.....

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO iv

DEDICATORIA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

DERECHOS DE AUTORÍA NOTARIZADA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE CONTENIDO viii

ÍNDICE DE TABLAS xi

ÍNDICE DE FIGURAS xiii

INTRODUCCIÓN xv

RESUMEN xvii

ABSTRACT xviii

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA 1

1.1 Planteamiento del Problema 1

1.2 Formulación del Problema 3

1.3 Preguntas de Investigación 3

1.4 Justificación 4

1.5 Objetivos de la Investigación 5

1.5.1 Objetivo General 5

1.5.1.1 Objetivos Específicos 6

1.6 Hipótesis 6

1.7 Variables (Operacionalización) 8

1.8 Árbol de Problemas 12

1.9 Árbol de Objetivos 13

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 14

2.1 Referencial o Georreferencial 14

2.2 Antecedentes 15

2.3 Bases Teóricas 17

2.3.4 Resiliencia Comunitaria 24

2.3.4.1 Componentes Clave de la Resiliencia Comunitaria 25

2.4 Base Legal 28

2.5 Glosario de Términos 30

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 32

3.1 Enfoque la Investigación 32

3.2 Tipo de Estudio 32

3.2.1 Investigación Descriptiva 32

3.2.2 Investigación de Campo 32

3.2.3 Investigación Bibliográfica 32

3.3 Diseño de la Investigación 33

3.4 Población y Muestra..... 33

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 34

3.6 Procesamiento y Análisis de Datos 36

CAPÍTULO IV. RESULTADOS..... 38

4.1 Resultados del Objetivo 1: Caracterizar los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo con respecto a los deslizamientos de tierra y la resiliencia de la población. 38

4.2.1 Determinación del Nivel de Resiliencia Comunitaria. 65

Resultados del objetivo 3: Proponer medidas de mitigación y adaptación para la disminución del riesgo de deslizamiento de tierra y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. 68

CONCLUSIONES..... 73

5.1 Conclusiones 73

RECOMENDACIONES 74

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 75

ANEXOS..... 82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable Independiente 8

Tabla 2 Variable Dependiente..... 10

La interpretación de los resultados, se basaron a través de la siguiente interpretación; ***Tabla 3*** Escala de Baremos determinar el nivel de resiliencia comunitaria..... 35

Tabla 4 ¿Con qué frecuencia se informa usted sobre los riesgos de deslizamientos de tierra en su comunidad? 50

Tabla 5 ¿Con qué frecuencia se informa o recibe capacitación sobre cómo actuar ante un deslizamiento?..... 51

Tabla 6 ¿Qué tan a menudo se socializa en su comunidad el plan o protocolo de emergencia ante deslizamientos? 53

Tabla 7 ¿Qué tan a menudo los líderes comunitarios coordinan y ponen en marcha acciones ante una amenaza o evento de deslizamiento? 55

Tabla 8 ¿Con qué frecuencia participa en actividades comunitarias de prevención y respuesta? 56

Tabla 9 ¿Qué tan a menudo repasa con su familia a dónde ir y porqué rutas evacuar si ocurre un deslizamiento?..... 57

Tabla 10 ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo en su vivienda frente a deslizamientos? 59

Tabla 11 ¿Qué tan a menudo las instituciones de respuesta y emergencia llegan a tiempo a su comunidad cuando ocurre un deslizamiento? 61

Tabla 12 ¿Con qué frecuencia su comunidad realiza acciones de recuperación tras un deslizamiento?..... 62

Tabla 13 ¿Con qué frecuencia su comunidad incorpora aprendizajes de eventos o simulacros pasados para mejorar sus acciones y protocolos de respuesta ante deslizamientos?..... 63

Tabla 14 Determinación del Nivel de Resiliencia 66

Tabla 15 Medidas de Mitigación del riesgo de deslizamientos de tierra..... 69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Georreferenciación del Sector la Merced 14

Figura 2 Deslizamiento Rotacional 18

Figura 3 Deslizamiento Traslacional 19

Figura 4 Flujos de Lodo o Flujos de Tierra (Lahares) 20

Figura 5 Desprendimiento o Caídas de Roca 20

Figura 6 Cobertura y Uso de la Tierra 38

Figura 7 Mapa de Geomorfología 40

Figura 8 Mapa de Tipo de Clima 42

Figura 9 Mapa de Pendiente 44

Figura 10 Mapa de Riesgo a deslizamientos de tierra 46

Figura 11 Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos de Tierra 48

Figura 12 ¿Con qué frecuencia se informa usted sobre los riesgos de deslizamientos de tierra en su comunidad? 50

Figura 13 ¿Con qué frecuencia se informa o recibe capacitación sobre cómo actuar ante un deslizamiento? 52

Figura 14 ¿Qué tan a menudo se socializa en su comunidad el plan o protocolo de emergencia ante deslizamientos? 53

Figura 15 ¿Qué tan a menudo los líderes comunitarios coordinan y ponen en marcha acciones ante una amenaza o evento de deslizamiento? 55

Figura 16 ¿Con qué frecuencia participa en actividades comunitarias de prevención y respuesta? 56

Figura 17 ¿Qué tan a menudo repasa con su familia a dónde ir y porqué rutas evacuar si ocurre un deslizamiento?..... 58

Figura 18 ¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo en su vivienda frente a deslizamientos? 59

Figura 19 ¿Qué tan a menudo las instituciones de respuesta y emergencia llegan a tiempo a su comunidad cuando ocurre un deslizamiento? 61

Figura 20 ¿Con qué frecuencia su comunidad realiza acciones de recuperación tras un deslizamiento?..... 62

Figura 21 ¿Con qué frecuencia su comunidad incorpora aprendizajes de eventos o simulacros pasados para mejorar sus acciones y protocolos de respuesta ante deslizamientos? 64

INTRODUCCIÓN

Una de las amenazas más recurrentes y devastadoras en regiones con topografía irregular y pendientes pronunciadas son los deslizamientos de tierra, como es el caso del sector La Merced que se encuentra situada en la vía Baños- Puyo, en la zona de transición entre la Sierra y Amazonía ecuatoriana. Dicha vía constituye un eje vial estratégico para el desarrollo socioeconómico del país y la conectividad regional del país para el transporte de servicios, personas y mercancías (Ministerio de Infraestructura y Transporte, 2023).

Los factores como la deforestación, precipitaciones e inestabilidad del terreno han contribuido en el riesgo de deslizamientos de tierra en la zona, cuyos eventos han afectado la seguridad de los usuarios y de las comunidades cercanas, lo cual han llegado a ocasionar pérdidas económicas, humanas y ambientales, lo cual limitan el desarrollo local del sector (Espinosa et al., 2021)

Es necesario llevar a cabo una evaluación del riesgo que identifique, por un lado, los determinantes geofísicos y humanos que favorecen los deslizamientos y, por otro, el nivel de resiliencia de la población local ante dichos sucesos. En efecto, entender cómo la comunidad los interpreta, cómo responde y cómo se recupera después, es clave para diseñar e impulsar estrategias de prevención ajustadas al entorno geográfico (Díaz y Ruíz, 2023).

La investigación pretende evaluar la amenaza sobre deslizamiento de tierra y resiliencia comunitaria en el sector la Merced vía Baños- Puyo, con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad al que se encuentran expuestos la población y fortalecer su capacidad de respuesta ante futuros eventos naturales y antrópicos.

Ante esto, resulta fundamental fortalecer la resiliencia comunitaria del sector la Merced, puesto que de esta manera podrán enfrentar, adaptarse y recuperarse frente a los efectos negativos de la presencia de un deslizamiento de tierra, siendo necesario la capacitación continua en medidas de prevención y mitigación, además de disponer recursos necesarios para actuar de forma eficiente, estableciendo zonas seguras y medidas adecuadas de comunicación y articulación con las instituciones de primera respuesta (Dixon, N., Smith, A. y Pietz, M., 2022).

RESUMEN

El presente proyecto se realizó con la finalidad de evaluar la amenaza sobre deslizamientos de tierra y la resiliencia de la población la Merced en la Vía Baños- Puyo de la Provincia de Tungurahua, ya que la zona se ha visto afectada por este fenómeno natural, especialmente en épocas de intensas precipitaciones. Para ello se aplicó una metodología con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptiva, de campo y bibliográfica, con un diseño de investigación no experimental de corte transversal, tomando en consideración una muestra de 169 personas, cuyas técnicas de aplicación fueron mapa de algebra de mapas y encuestas. De acuerdo a los resultados, se caracterizó los factores geológicos, climáticos y antrópicos, además se determinó la capacidad de respuesta de la población y se propuso medidas de mitigación y adaptación para la disminución del riesgo de deslizamientos de tierra.

Palabras Claves: Deslizamientos de tierra, evaluación de la amenaza, resiliencia comunitaria, mapa de riesgos y susceptibilidad.

ABSTRACT

This project aimed to assess the threat of hazard landslides and the resilience of the population of La Merced on the Baños-Puyo road in the province of Tungurahua, as the area has been affected by this natural phenomenon, especially during periods of heavy rainfall. To this end, a quantitative, descriptive, field, and bibliographic methodology was applied, with a non-experimental cross-sectional research design, taking into consideration a sample of 169 people, whose application techniques were map algebra and surveys. According to the results, the geological, climatic, and anthropogenic factors were characterized, the population's response capacity was determined, and mitigation and adaptation measures were proposed to reduce the risk of landslides.

Keywords: Landslides, risk assessment, community resilience, risk, and susceptibility map.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Los deslizamientos de tierra constituyen un peligro geológico capaz de ocasionar daños severos en la infraestructura y, en los casos más críticos, pérdidas de vidas humanas. En las últimas décadas, su ocurrencia muestra una tendencia preocupante, ya que según el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (2022) registró 842 eventos asociados a este fenómeno, con alrededor de 14 millones de personas afectadas y más de 72.000 fallecimientos.

En América Latina y el Caribe, la frecuencia de fenómenos naturales también se ha intensificado. Así lo demuestra un informe emitido por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025), mencionando que, entre 2020 y 2024 se contabilizaron 323 eventos, lo que representa un incremento del 23% respecto del periodo 2015–2019, siendo los movimientos en masa los de mayor recurrencia, con impactos significativos en Colombia, Brasil y Argentina.

En el Ecuador, las remociones de ladera se han consolidado como un fenómeno predominante. Según la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2024) reportó 351 deslizamientos, equivalentes al 33,91% de todos los eventos registrados en el país, con 5.818 personas afectadas. Este panorama enfatiza la necesidad de fortalecer la preparación institucional y comunitaria para mitigar los riesgos.

Dentro de este contexto, el sector La Merced, en la vía Baños–Puyo, experimenta afectaciones recurrentes, sobre todo durante la temporada de lluvias. De acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2024), las precipitaciones intensas obligaron al cierre

total del corredor que conecta la Sierra Centro con la Amazonía, por lo que fue necesaria la instalación de un puente Bailey para restablecer de forma alterna la circulación vehicular.

Como sostiene García (2023), la susceptibilidad del sector La Merced frente a deslizamientos responde a la concurrencia de factores geológicos, climáticos y de infraestructura: pendientes pronunciadas, suelos inestables y lluvias intensas y prolongadas, además de condiciones viales que incrementan la exposición. Dado que se trata de una arteria estratégica para la conectividad Sierra–Amazonía, resulta indispensable priorizar medidas de mitigación.

Imprescindible realizar una evaluación del riesgo por deslizamientos de tierra en el sector y, de manera complementaria, valorar el nivel de resiliencia de la población local, para posteriormente proponer medidas de mitigación y adaptación pertinentes al contexto, con el fin de disminuir el riesgo en La Merced–vía Baños–Puyo.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo la evaluación del riesgo ante deslizamientos de tierra contribuye a la resiliencia de la población del sector la Merced, vía Baños- Puyo?

1.3 Preguntas de Investigación

¿Cuáles son los factores físicos, biofísicos, climáticos y antrópicos que determinan el nivel de riesgo frente a deslizamientos de tierra en el sector La Merced, vía Baños- Puyo?

¿Qué capacidades de resiliencia comunitaria existen actualmente en la población del sector La Merced ante eventos de deslizamientos de tierra?

1.4 Justificación

El sector de la Merced situado en la vía Baños- Puyo se caracteriza por ser una zona geográficamente vulnerable debido a su topografía montañosa, pluviosidad intensa y frecuentes movimientos de tierra, cuyo fenómeno ha afectado la infraestructura vial, medios de vida y los habitantes aledaños del sector. Hoy en día, existe una escasa información técnica actualizada con respecto a los factores que contribuyen a estos eventos y sobre el nivel de preparación y resiliencia de la comunidad, por lo tanto, es necesario realizar una evaluación del riesgo de deslizamiento y la capacidad de resiliencia local para establecer medidas de mitigación (Haro, 2023).

Es importante, ya que la vía Baños- Puyo es una de las principales arterias viales que conecta la Sierra y la Amazonía ecuatoriana, además de ser una vía estratégica para el transporte de personas, servicios y bienes, por ello, evaluar el riesgo de deslizamientos y los niveles de resiliencia, permitirá disminuir pérdidas humanas, económicas y ecológicas, además de proporcionar instrumentos de planificación territorial más seguras y sostenibles (Jiménez, 2022).

Es factible debido a la disponibilidad de información geotécnica preliminar, acceso a herramientas de evaluación de riesgo y sistemas de información geográfica, además de la colaboración de autoridades locales y la comunidad para elaborar el proceso de recolección de datos, del mismo, existen metodologías válidas que pueden ser adaptadas al contexto del estor en estudio (López, 2020).

La contribución que posee el estudio se da a nivel regional y local con respecto a la dinámica de deslizamientos en zonas con pendientes pronunciadas, así mismo, se podrá realizar un modelo de evaluación de riesgo y resiliencia adaptable a otras zonas similares del país. En ese mismo contexto, el estudio contribuye para formular políticas públicas y planes de riesgos para

que exista un fortalecimiento en la capacidad de respuesta desde un enfoque preventivo y prospectivo (Holguín, 2022).

El aporte teórico del presente estudio radica en que se podrá comprender la relación entre factores geológicos, climático y sociales en la generación de los riesgos. Desde el aspecto práctico se podrá proporcionar mapas de riesgos de deslizamientos, para que se puedan establecer medidas técnicas en los puntos críticos y estrategias de fortalecimiento comunitario en resiliencia (Lema, 2022).

Los beneficiarios directos de la presente investigación serán todos los habitantes del sector La Merced, usuarios que transitan de forma permanente la vía Baños- Puyo y las instituciones de gestión de riesgos y planificación territorial. Por otro lado, los beneficiarios indirectos serán las comunidades aledañas, turistas, transportistas y el sector productivo que utilizan esta arteria vial, además de la comunidad académica relacionada a la gestión de riesgos.

1.5 Objetivos de la Investigación

1.5.1 Objetivo General

- Analizar la amenaza sobre deslizamiento de tierra y la resiliencia de la población la Merced en la vía Baños- Puyo de la Provincia Tungurahua.

1.5.1.1 Objetivos Específicos

- Identificar los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo con respecto a los deslizamientos de tierra y la resiliencia de la población.
- Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo.
- Proponer medidas de mitigación y adaptación que reduzcan el riesgo por deslizamientos de tierra y fortalezcan la resiliencia comunitaria en el sector La Merced.

1.6 Hipótesis

H nula: La evaluación del riesgo ante deslizamientos de tierra contribuye de forma negativa a la resiliencia de la población del sector la Merced, vía Baños- Puyo

H alterna: La evaluación del riesgo ante deslizamientos de tierra contribuye de forma significativa a la resiliencia de la población del sector la Merced, vía Baños- Puyo.

1.7 Variables Operacionalización)

Tabla 1

Variable Independiente

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento
Deslizamientos de tierra	Se refiere a la posibilidad de que ocurra el desprendimiento de tierra ya sea de manera súbita o lenta debido a factores condicionantes o desencadenantes (García, 2023).	Condicionantes (geología, pendiente, cobertura vegetal y uso de suelo).	Geomorfología pendiente.	Colinas medianas Cuerpos de agua Relieve escarpado Relieve montañoso Valles interandinos Vertientes convexas Zonas urbanas 0–12%=1 13–25%=2 26–35%=3 36–50%=4 >50% =5	Álgebra de mapas (SIG) Capas ráster (geología, pendiente, cobertura vegetal, precipitación, uso de suelo e intervención antrópica). Software: (QGIS o ArcGIS)

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento
			Uso de suelo.	Vegetación natural= 1 Agricultura=2 Urbano=4 Construcción=5	
		Desencadenantes (Precipitación, saturación del suelo y actividad humana reciente)	Tipos de clima	Ecuatorial Mesotérmico Ecuatorial de alta montaña Tropical megatérmico húmedo	
			Actividades de remoción de tierra o construcción	Sin intervención = 1 Intervención leve (senderos, cultivos) = 2 Obra en curso/remoción reciente = 3–5 (según escala de intensidad)	

Nota. Variable independiente; (Elaboración propia, 2025).

Tabla 2

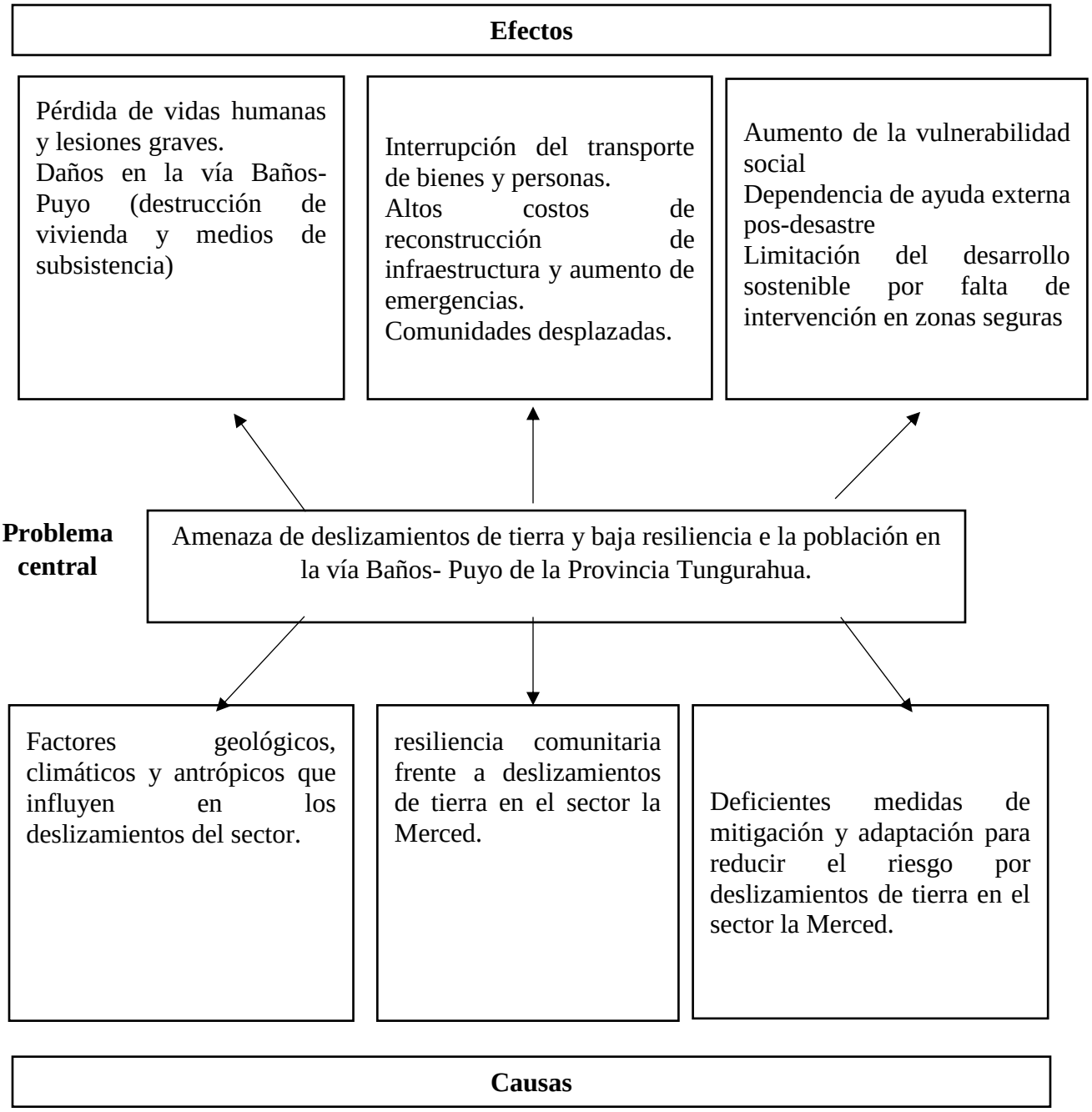
Variable Dependiente

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Resiliencia de la población	Es la capacidad que posee una comunidad para enfrentar, adaptarse y recuperarse ante la ocurrencia de un evento adverso (Camino a la resiliencia, 2011).	Capacidades de prevención Capacidad de respuesta.	1. Tiene conocimiento los riesgos que representan los deslizamientos de tierra en mi comunidad. 2. Capacitación sobre cómo actuar en caso de deslizamiento 3. Plan o protocolo ante emergencias por deslizamiento. 4. Organización de los líderes comunitarios para saber cómo actuar en caso de un evento 5. Participación de actividades comunitarias relacionadas con prevención o respuesta a emergencias. 6. Sabe cómo actuar ante un deslizamiento y proteger a mi familia	Siempre= 4 Casi siempre= 3 A veces= 2 Nunca= 1	Cuestionario (Cuantitativo) Instrumento de baremos para determinar el nivel de resiliencia comunitaria

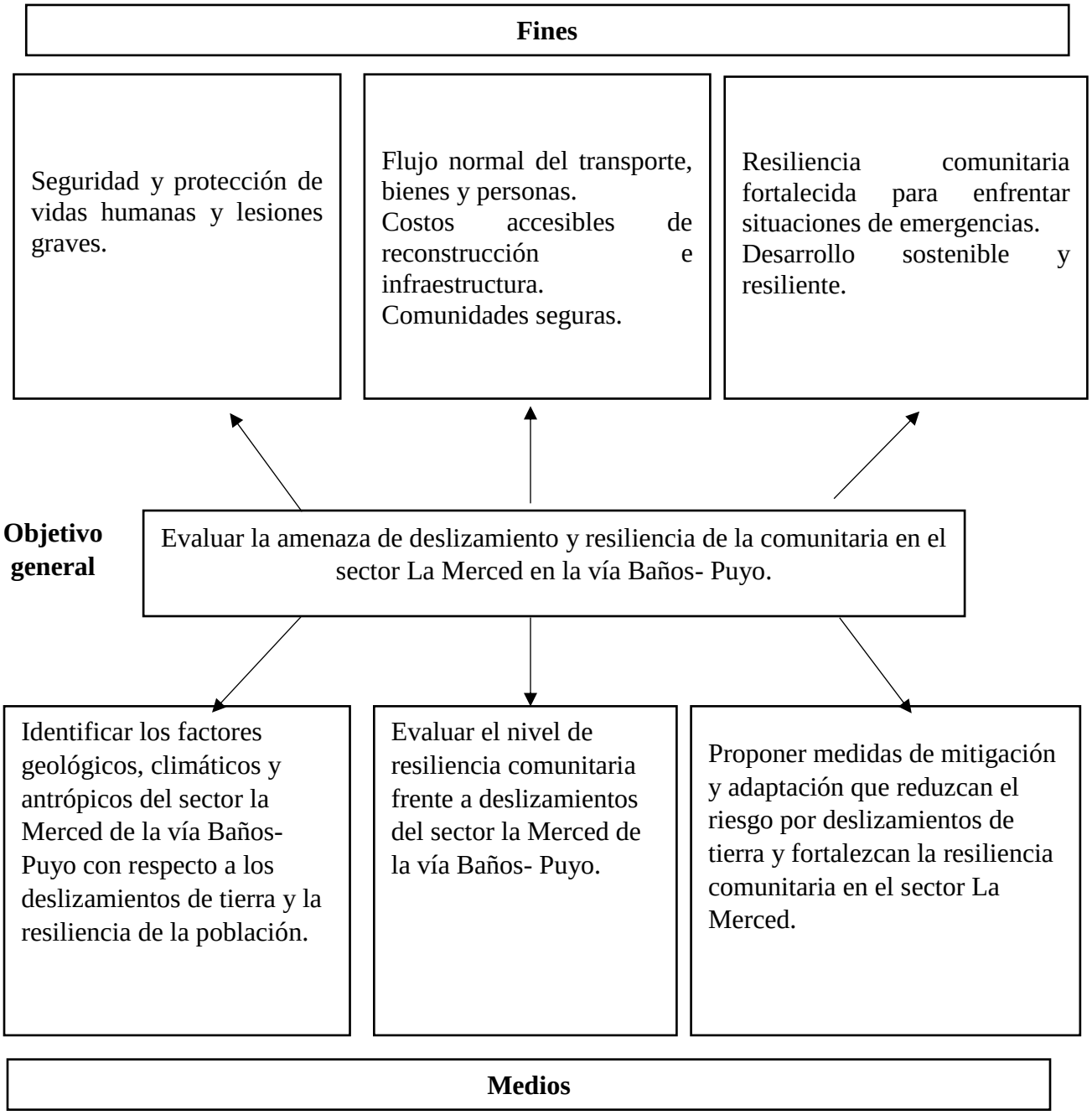
Adaptación y recuperación	7. Capacidad de la infraestructura para resistir a posibles deslizamientos. 8. Acceso rápido a servicios de emergencia o ayuda humanitaria. 9. Organización para recuperarse y continuar sus actividades en la comunidad. 10. Experiencias pasadas que han fortalecido la capacidad de mi comunidad para enfrentar nuevos deslizamientos.	Siempre= 4 Casi siempre= 3 A veces= 2 Nunca= 1	Cuestionario (Cuantitativo).

Nota. Variable independiente; (Elaboración propia, 2025).

1.8 Árbol de Problemas



1.9 Árbol de Objetivos



CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

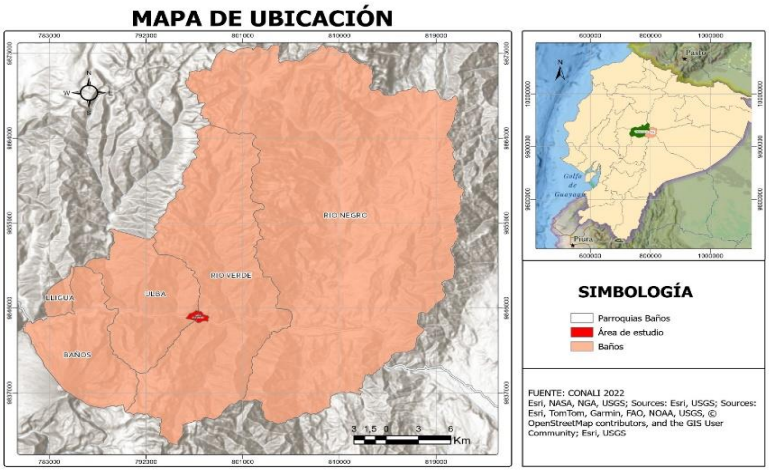
2.1 Referencial o Georreferencial

La Merced se ubica en la vía principal entre Baños de Agua Santa y Puyo, a unos 20 minutos en transporte desde Baños, lo cual está rodeada de cascadas y túneles como el conocido Manto de la Novia. La vía atraviesa zonas inestables como, pendientes pronunciadas, taludes de tierra y roca, siendo frecuentes los deslizamientos en épocas de lluvia, por tanto, su terreno es mixto con presencia de aguas subterráneas, lo cual favorecen la erosión del suelo (García, 2021).

El sector presenta un clima subtropical húmedo con temperaturas que oscilan entre los 15° C y 25° C, cuya área está rodeada por ríos y quebradas tributarias del Pastaza, en donde su relieve ofrece diversos paisajes con transiciones desde bosques tropicales hasta páramos andinos. Con respecto a su actividad económica, la agricultura y el turismo son las principales actividades que predominan en el sector la Merced (Holguín, 2024).

Figura 1

Georreferenciación del Sector la Merced



Nota. Georreferenciación del Sector La Merced. Adaptado de; (Google Maps, 2024).

2.2 Antecedentes

A nivel internacional, García et al. (2021) elaboraron un estudio en Bolivia con la finalidad de evaluar el riesgo en dos cuencas piloto de la cordillera del Tunri, para lo cual aplicaron métodos integrales con evaluación participativa con un enfoque mixto cuali-cuantitativo y mapeos de vulnerabilidad de deslizamientos mediante SIG. Los resultados evidenciaron un alto grado de riesgo de deslizamientos, lo cual reflejó falta de mantenimiento de obras estructurales de reducción de riesgos y baja implementación de nuevas obras.

Por otra parte, González et al. (2023) desarrollaron un estudio en México con el propósito identificar los fenómenos de deslizamientos, utilizando un método geoespacial. Los resultados demostraron que existe cinco clases de riesgos, en donde tres localidades se sitúan en riesgos altos y muy altos debido a la incidencia de los suelos regosol y exceso de precipitación, concluyendo que la falta de planificación de uso de suelo induce a la necesidad de efectuar actividades de remediación en zonas críticas a deslizamientos.

En Colombia, Ramírez (2020) elaboró un estudio con el objetivo de evaluar el riesgo relacionado con el deslizamiento de una ladera, para ello, aplicaron un método enfocado en el levantamiento topográfico de la ladera en mención. Los resultaron evidenciaron que existe un alto nivel de riesgo, debido a los factores condicionantes como la topografía del terreno, la pendiente y el relieve, y los factores desencadenantes como las intensas precipitaciones y la presencia de sismos, concluyendo que es necesario establecer medidas de prevención.

A nivel nacional, Segarra y Montalván (2022) efectuaron una investigación en el Cantón Paute, Azuay con la finalidad de establecer por medio de sistemas de información geográfica la vulnerabilidad de dicho cantón ante la ocurrencia de deslizamientos de tierras, para lo cual aplicaron el método de evaluación multicriterio y la metodología de Mora Vahrson. Los

hallazgos evidenciaron que en la zona predominan relieves con pendientes escarpadas, existe una susceptibilidad alta debido a las condiciones geológicas, de acuerdo con la metodología de Vahrson existe un riesgo alto de deslizamientos con un porcentaje del 35,43%, con respecto al método multicriterio muestra que la zonificación crítica es de nivel moderado equivalente al 32,55%.

En ese mismo contexto geográfico, Albarracín y Aucay (2024) desarrollaron un estudio en la Parroquia Bulán con el propósito de evaluar la vulnerabilidad ante deslizamientos, para lo cual aplicaron un método de evaluación multicriterio, permitiendo clasificar el riesgo existente. Los hallazgos evidenciaron que existe un alto riesgo de deslizamiento con un porcentaje del 36%, afectando 1253 hectáreas, concluyendo con la necesidad de implementar medidas de reducción de riesgos enfocadas en fortalecer la resiliencia de la población.

A nivel local, Cargua (2021) elaboró una investigación con el propósito de generar mapa de susceptibilidad al deslizamiento, para lo cual se analizaron seis variables y posteriormente se ponderaron dichas variables con el grado de ocurrencia al evento. Los resultados permitieron combinar de forma lineal las seis capas temáticas a partir de las seis variables analizadas, cuyos riesgos se situaron en categorías altas y muy altas, mostrando una longitud 17 km como área crítica a deslizamientos.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Deslizamientos de Tierra

Los cambios en el equilibrio natural de una ladera provocan corrimientos de tierras. Pueden producirse tras erupciones volcánicas, terremotos o sequías, o durante periodos de lluvias intensas. Cuando el agua se acumula rápidamente en la tierra, puede generar corrimientos de tierra, que son oleadas inesperadas de cantos rodados, tierra y escombros empapados de agua (Emberson et al., 2021).

Por lo tanto, las catástrofes naturales pueden provocar corrimientos de tierra, que suelen originarse en laderas empinadas. Las regiones escarpadas donde la vegetación ha sido devastada por incendios forestales o alteraciones artificiales del terreno son especialmente vulnerables a los corrimientos de tierra durante y después de las lluvias.

2.3.1.1 Características de los deslizamientos

Para Feldberg et al. (2022) las características que presentan los deslizamientos son las siguientes:

- Entre las características principales se dan por el tipo de movimiento, lo cual puede ser rotacional, traslacional, flujos, caídas y reptación.
- Velocidad del movimiento, lo cual se pueden suscitar de forma súbita o lenta.
- En esto implica diversos materiales que pueden ser roca, suelo y mixtos
- Otra de las características de los deslizamientos son la superficie de ruptura que pueden ser curva o plana.
- El área afectada puede incluir desde pocos metros hasta extenderse según el polígono de afectación.

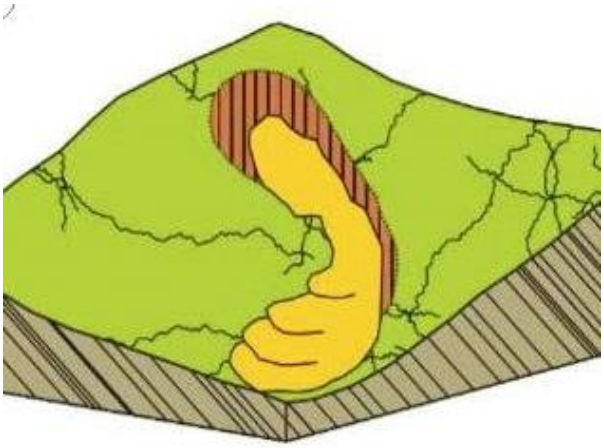
2.3.1.2 Tipos de Deslizamientos

Los deslizamientos pueden clasificarse por el tipo de material involucrado y la forma del movimiento. A continuación, se mencionan los más principales:

Deslizamientos Rotacionales. - Una sección de roca o suelo se desliza ladera abajo tras una superficie de deslizamiento curva o cóncava en los deslizamientos rotacionales, una forma de movimiento masivo del terreno. La razón por la que este tipo de deslizamiento recibe el nombre de rotacional, es que el material tiende a girar hacia abajo y hacia fuera alrededor de un punto de giro, igual que lo haría si girara alrededor de un eje, por ejemplo, los taludes en carreteras en zonas húmedas es un típico deslizamiento rotacional (Moragues et al., 2021).

Figura 2

Deslizamiento Rotacional



Nota. Adaptado de; (Vallejos et al. 2020).

Deslizamiento traslacional. – De acuerdo a Cargua et al. (2024) es un tipo diferente de movimiento de masas en el que un trozo de roca o tierra se desliza pendiente abajo por una superficie nivelada o suavemente inclinada sin sufrir mucha rotación. Las características

principales de este tipo de deslizamientos son superficies de deslizamiento planas o rectilíneas con movimientos rectos o en bloque y con una mayor velocidad.

Figura 3

Deslizamiento Traslacional



Nota. Adaptado de; (Vallejos et al. 2020).

Flujos de Lodo o Flujos de Tierra (Lahares). - Son un tipo de avalancha de agua y material volcánico que cae por las laderas de un volcán. La expresión indonesia para designar este tipo de sucesos, frecuentes en volcanes activos, sobre todo en regiones tropicales denominado como Lahares, sus características principales son la mezcla de cenizas volcánicas, rocas, tierra, aguay otros escombros (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2023).

Figura 4

Flujos de Lodo o Flujos de Tierra (Lahares)



Nota. Adaptado de; (García, 2020).

Desprendimiento o Caídas de Rocas. - Es un tipo de movimiento de masas en el que las partículas de roca se separan bruscamente de un acantilado o ladera y caen, rebotan o ruedan cuesta abajo. Entre sus características principales son el movimiento rápido y abrupto de las rocas, iniciando con una fractura y fragmentándose de forma vertical hacia la parte baja del talud (Hernández et al., 2023).

Figura 5

Desprendimiento o Caídas de Roca



Nota. Adaptado de; (Heraldo, 2023).

2.3.1.3 Factores Condicionantes

Para González et al. (2023) los elementos geológicos, climáticos, topográficos o humanos que favorecen o predisponen a que se produzca un deslizamiento, aunque no lo causen directamente se denominan factores condicionantes en el contexto de los deslizamientos, es decir, son las características ambientales y del terreno que aumentan la susceptibilidad de un lugar a los corrimientos de tierras. Además, sirven de terreno fértil en el que acabará produciéndose un corrimiento de tierras si se materializa un factor desencadenante, en la cual no podría no funcionar si no se dan estas condiciones.

A continuación, se describen cada uno de los factores condicionantes:

Geomorfología. - Es la disciplina de las ciencias de la Tierra que examina el relieve, colinas, valles, laderas, costas, cuencas para entender cómo se formó y cómo evoluciona en el tiempo. Explica esas formas como resultado de la interacción entre procesos internos (levantamientos tectónicos, vulcanismo) y externos (erosión fluvial y marina, viento, glaciares, gravedad, meteorización), y los estudia a múltiples escalas temporales y espaciales mediante cartografía y trabajo de campo, análisis de imágenes satelitales y modelos numéricos (Bernal et al., 2020).

Pendiente. - La pendiente es qué tan inclinada está una superficie respecto a lo plano. Se expresa en porcentaje (por ejemplo, 10% indica que el terreno sube 10 metros por cada 100 recorridos horizontalmente) o en grados (más grados = más inclinación), por ello, cuanto mayor es la pendiente, más rápido puede correr el agua y mayor es la probabilidad de inestabilidad en laderas (Hernández, 2021).

Uso de suelo. - Describe cómo se ocupa y destina un territorio, vivienda, cultivos, infraestructura, actividades extractivas o espacios de protección. En áreas propensas a deslizamientos, estas decisiones pueden aumentar la inestabilidad o reducirla cuando se planifica con criterios de riesgo, se conserva la cobertura vegetal y se limitan intervenciones en pendientes críticas (Heras et al., 2025).

2.3.1.4 Factores Desencadenantes

Los factores desencadenantes son determinados sucesos o comportamientos que, cuando se aplican a un terreno que ya presenta factores condicionantes (por ejemplo, pendiente, suelo inestable, deforestación, etc., lo cual provocan directamente un deslizamiento de tierra. Los factores desencadenantes en deslizamientos pueden ser las intensas precipitaciones, sismos, actividades humanas o erosión (Zhang et al., 2024).

A continuación, se describen cada uno de los factores desencadenantes;

Tipos de clima.- Condicionan la entrada de agua a las laderas y, con ello, la probabilidad de deslizamientos, en contextos ecuatoriales relevantes para Ecuador, el ecuatorial mesotérmico combina temperaturas moderadas con lluvias estacionales abundantes que, cuando se encadenan varios días, saturan suelos y debilitan taludes intervenidos, mientras que el ecuatorial de alta montaña es frío y muy húmedo, con suelos orgánicos que almacenan agua y el tropical megatérmico húmedo aporta temperaturas altas y precipitaciones intensas casi todo el año, En los tres, el detonante central es la intensidad y duración de la lluvia sobre pendientes vulnerables, amplificada por deforestación, cortes de ladera y drenajes deficientes (Farías y Hernández, 203).

Actividades de remoción de tierra o construcción. - Son intervenciones antrópicas que modifican la estabilidad natural de una ladera, cortes y rellenos, terrazas, apertura de vías,

excavaciones para cimentaciones, movimiento de maquinaria pesada, depósitos de escombros y, si se realizan sin diseño geotécnico ni manejo de aguas, aumentan la probabilidad de deslizamientos. Los cortes empinados reducen el apoyo del talud, los rellenos mal compactados añaden peso sobre pendientes, los drenajes deficientes concentran escorrentía y elevan la humedad del suelo, y las vibraciones de obra pueden reactivar planos de debilidad (Holguín, 2020).

2.3.2.1 Susceptibilidad ante deslizamientos

Se refiere a lo vulnerable que es un lugar a los corrimientos de tierra debido a sus características físicas, geológicas y medioambientales. La pendiente, la composición del suelo, la estructura geológica, el uso del suelo y la cubierta vegetal del terreno son los principales condicionantes que influyen en esta susceptibilidad. La inestabilidad, por ejemplo, es más probable en pendientes pronunciadas con suelos arcillosos, vegetación mínima y actividad humana como deforestación o construcción mal planificada (Valdéz et al., 2022).

Aunque una zona sea vulnerable, esto no garantiza que vaya a producirse un corrimiento de tierras; más bien indica que existe una alta probabilidad de que se produzca uno en caso de que se produzca un acontecimiento desencadenante, como un terremoto o lluvias intensas. Dado que permite identificar las regiones de riesgo y tomar decisiones bien fundadas para prevenir tanto las pérdidas económicas como las catástrofes humanas, la evaluación de la susceptibilidad es crucial tanto para la planificación preventiva como para la territorial, siendo necesario los mapas de susceptibilidad que se utilizan con frecuencia para esta evaluación, lo cual ayuda a las comunidades y autoridades a desarrollar y poner en práctica estrategias de mitigación adecuadas.

2.3.3. Mapas de Riesgos

Las técnicas cartográficas conocidas como mapas de riesgo se utilizan para mostrar regiones susceptibles de sufrir sucesos antropogénicos (causados por el hombre) o naturales, como terremotos, inundaciones, corrimientos de tierras y erupciones volcánicas. Para identificar los lugares en los que las personas, las infraestructuras o el medio ambiente pueden sufrir daños, estos mapas incorporan datos sobre la vulnerabilidad del terreno, la exposición de la población y la probabilidad de que se produzcan sucesos (Haro, 2021).

2.3.4 Resiliencia Comunitaria

En la gestión de riesgos, la resiliencia comunitaria es la capacidad de las comunidades para evitar, resistir, adaptarse y recuperarse de los efectos de catástrofes naturales o provocadas por el hombre, como terremotos, inundaciones o corrimientos de tierras. Además de los recursos materiales o financieros, esta resiliencia depende también de la organización social, los conocimientos locales, la disponibilidad de información y la participación activa de la población en la planificación y la toma de decisiones. Una comunidad resiliente es consciente de sus riesgos, comprende su entorno y toma medidas proactivas para reducir su susceptibilidad (Alzugaray et al., 2021)

Desarrollar la resiliencia comunitaria en la gestión de riesgos implica planificar un uso responsable del suelo, educar a la población, fomentar la participación ciudadana y poner en marcha sistemas de alerta temprana. Para actuar de forma concertada durante y después de una emergencia, también implica el establecimiento de redes de apoyo entre organizaciones, autoridades locales y ciudadanos. Además de ser capaces de afrontar mejor las catástrofes, las comunidades resilientes también aprenden de ellas y cambian, reduciendo así sus niveles de riesgo con el paso del tiempo (Nguyen y Akerkar, 2024).

2.3.4.1 Componentes Clave de la Resiliencia Comunitaria

Existen diversos modelos teóricos que establecen elementos fundamentales que constituyen la resiliencia comunitaria, entre los más principales se encuentran los siguientes:

Redes de apoyo social. - La cohesión social de una comunidad y las relaciones entre sus miembros son cruciales para su capacidad de resistencia. Las redes de apoyo hacen posible que las personas compartan recursos, conocimientos y habilidades en momentos de necesidad. Además, fomentan un sentimiento de unidad y pertenencia que facilita la cooperación en tiempos de crisis (Hernández, 2021).

Capacidades Organizacionales. - Una reacción eficaz ante las crisis es posible gracias a la presencia de organizaciones comunitarias bien organizadas (como cooperativas, asociaciones de vecinos y organizaciones no gubernamentales). Para movilizar recursos, coordinar esfuerzos y ayudar a los más vulnerables, estos grupos actúan como catalizadores (Guerreo et al., 2020).

Recursos locales y accesibles. - En tiempos de catástrofe, tener acceso a necesidades básicas como alimentos, agua, energía, atención médica, vivienda y transporte puede marcar la diferencia. Cuando las comunidades son capaces de crear, distribuir y supervisar sus propios recursos, su resiliencia aumenta (Farías, 2021).

Capacitación y educación continua. - Es uno de los pilares más importantes para aumentar la resiliencia es la educación, en donde los miembros de la comunidad están mejor preparados para afrontar las dificultades cuando participan en programas de formación que ofrecen conocimientos prácticos como gestión de catástrofes, gestión de riesgos, agricultura sostenible o primeros auxilios (León et al., 2022).

Liderazgo efectivo y participación. - Para guiar a la comunidad en tiempos difíciles, es crucial un liderazgo comunitario fuerte que practique una toma de decisiones integradora y una comunicación transparente. La cooperación y el sentido de responsabilidad compartida también se fomentan mediante la participación de todos los miembros de la comunidad (Heredia, 2023).

Adaptabilidad y flexibilidad. - Las comunidades resilientes son capaces de adaptarse rápidamente a los cambios y de aprender de los reveses del pasado. Este elemento implica la capacidad de ajustar estructuras, comportamientos y tácticas en respuesta a condiciones y demandas cambiantes (Córdova, H, 2020).

2.3.4.2 Medición de la Resiliencia Comunitaria ante Deslizamientos Mediante Escalas Tipo Likert

La resiliencia comunitaria ante deslizamientos puede operacionalizarse a partir de capacidades observables preparación, respuesta y recuperación. En esta línea, la propuesta de Paton y Johnston (2006) sostiene que la resiliencia no es un rasgo fijo sino un proceso que integra componentes, tales como, capacidad de prevención, capacidad de respuesta, adaptación y recuperación. Traducir estos componentes a ítems simples y comprensibles permite capturar cómo la población internaliza el riesgo, qué tan lista está para actuar y cómo se reorganiza tras un evento, por ello, una encuesta breve con preguntas clave, resulta adecuada para estimar el nivel de resiliencia en contextos donde se requiere evidencia práctica y comparable entre sectores.

El uso de una escala tipo Likert de cuatro puntos (Nunca=1; Rara vez=2; Casi siempre=3; Siempre=4) facilita cuantificar esas percepciones y conductas, lo cual evitan los puntos medios ambiguos y promoviendo elecciones más definidas. Por tanto, la sumatoria de las preguntas produce un puntaje total que, al ubicarse en baremos previamente establecidos (muy baja, baja,

media, alta), permite interpretar de manera integral la situación de la comunidad y priorizar intervenciones, cuya categorización habilita comparaciones entre grupos y el seguimiento en el tiempo tras acciones de fortalecimiento, por ello, el instrumento se adapta de Paton y Johnston (2006), en donde su estructura se alinea con un marco teórico consolidado y, a la vez, se ajusta al contexto de estudio mediante puntos de corte que reflejan la distribución de puntajes y las necesidades de decisión en el territorio.

2.4 Base Legal

Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres (2015-2030)

Dentro de las prioridades del marco de SENDAI, en la primera prioridad se enfoca en comprender el riesgo de desastres, lo cual impulsa la creación de políticas públicas para la recopilación de datos y la evaluación de riesgos.

Del mismo modo, en la segunda prioridad hace énfasis en fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres mediante una gestión eficaz del riesgo, lo cual es fundamental en áreas susceptibles a deslizamientos de tierra.

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Dentro del objetivo 13 con respecto a la acción por el clima, menciona que los países deben reducir los riesgos y fortalecer la resiliencia antes desastres naturales. Por otra parte, en el objetivo 11 sobre las comunidades y ciudades sostenibles, busca promover la creación de infraestructuras resilientes, lo cual es fundamental para la prevención de desastres como los deslizamientos de tierra.

Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres

Art. 1 y 2.- Los primeros artículos de la ley establecen los principios fundamentales de la gestión integral de riesgo y las finalidades que guían la política nacional frente a desastres, en donde se busca promover la gestión integral de riesgo, basada en un enfoque proactivo para prevenir los desastres, disminuir sus impactos, preparar a las comunidades y gestionar los efectos de los desastres (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

Art. 3.- Según la ley, el riesgo es la probabilidad de que una catástrofe afecte a un lugar determinado, y este riesgo está estrechamente relacionado con la posibilidad de que se produzcan

desprendimientos en regiones con pendientes pronunciadas, como el sector de La Merced (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

Art. 4.- La ley establece un procedimiento para la gestión del riesgo que abarca la respuesta, la mitigación y la evaluación. Este método puede utilizarse para gestionar los corrimientos de tierras, evaluar el riesgo en el sector de La Merced desde un punto de vista técnico y geológico, y crear planes de mitigación como proyectos de drenaje o reforestación (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

Art. 6.- Según la ley, el Estado es el encargado de organizar la gestión del riesgo a escala nacional, lo que significa que las autoridades competentes deben garantizar la evaluación del riesgo de deslizamiento en las zonas susceptibles. Al hablar de las obligaciones gubernamentales en el barrio de La Merced, Vía Baños-Puyo, esto podría ser pertinente (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

Art. 9.- Según la ley, la evaluación de riesgos debe ser un procedimiento continuo, técnico y basado en pruebas que se utilice para determinar las vulnerabilidades y los riesgos de una comunidad. Este procedimiento es esencial para su estudio, ya que la puesta en marcha de estrategias de mitigación adecuadas depende de la evaluación geotécnica del riesgo de deslizamiento en la zona de La Merced (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

Art. 16.- En el texto se hace hincapié en la resistencia de las comunidades ante las catástrofes, junto con estrategias como la recuperación de las infraestructuras y la restauración tras los desastres (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres).

2.5 Glosario de Términos

Evaluación de Riesgo. - Es el proceso de determinar, examinar y evaluar los peligros que podrían tener repercusiones en un lugar determinado. La probabilidad de que se produzcan deslizamientos en el sector de La Merced y sus posibles efectos se analizan en esta evaluación de riesgos (Rinaldi y Bergamini, 2020).

Resiliencia. - Es la capacidad que posee una comunidad para enfrentar, adaptarse y recuperarse ante la ocurrencia de un evento adverso (Jiménez, 2020).

Vulnerabilidad. - Es la susceptibilidad a la que se encuentra expuesta una población o comunidad debido a la presencia de una amenaza, lo cual pueden sufrir graves daños o interrumpir el funcionamiento de sus funciones (Martínez et al., 2021).

Mitigación. – Se refiere a las acciones necesarias que se realizan para disminuir el impacto negativo de un evento adverso, para lo cual es necesario que la comunidad disponga de los recursos necesarios para enfrentar oportunamente la presencia de un evento (Pérez, 2021).

Deslizamiento. – Se refiere al desprendimiento de tierra ya sea de manera súbita o lenta debido a factores condicionantes o detonantes, lo cual puede afectar viviendas, medios de vida y la productividad de la localidad afectada (Chirinos et al., 2023).

Mapa de riesgo. - Es la representación gráfica de las áreas vulnerables a sufrir deslizamientos de tierra, en donde se representa el polígono afectación, la pendiente, la cobertura vegetal y las infraestructuras o medios de vidas que han sido afectados por dicho evento.

Capacidad de Respuesta. - Son las acciones necesarias y los recursos disponibles que dispone una población o comunidad para enfrentar de manera oportuna la ocurrencia de un evento (Gómez, 2023).

Infraestructura. - Es el conjunto de elementos y servicios básicos, físicos y organizacionales que son necesarios para el funcionamiento y desarrollo de una sociedad.

Riesgo. - Es la probabilidad de que ocurra un evento adverso, lo cual puede generar impactos negativos en las propiedades, bienes y medio ambiente (Íñiguez, G, 2024).

Desastre. - Es la materialización del riesgo, lo cual provoca daños significativos y de gran impacto, afectando infraestructura, medios de vida y medio ambiente, además de las pérdidas humanas y la afectación en el funcionamiento y desarrollo normal de unja comunidad.

Pendiente. - La pendiente es la inclinación de una superficie con respecto a la horizontal, es decir el ángulo que forma una superficie con respecto al nivel de suelo o a una línea horizontal (Haro, 2021).

Talud. - Es una pendiente o muro inclinado formado en un terreno, generalmente debido a la acumulación de materiales como rocas, tierras o sedimentas (Jara, 2021).

Derrumbe. - Es el desplazamiento repentino de material que se produce en un talud o pendiente

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque la Investigación

La investigación posee un enfoque cuantitativo, ya que se caracterizó los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced ante la ocurrencia de un deslizamiento, además se cuantificó en términos numéricos la capacidad de respuesta de la población para conocer el nivel de resiliencia comunitaria.

3.2 Tipo de Estudio

3.2.1 Investigación Descriptiva

La investigación es descriptiva, debido a que se caracterizó los diversos factores condicionantes y desencadenantes, además se describió de forma detallada las características del fenómeno en estudio, ofreciendo una descripción precisa y sistemática de la realidad.

3.2.2 Investigación de Campo

Se realizó una observación directa del sector en estudio, en donde fue necesario recolectar información en territorio para elaborar el mapa de riesgo y las respectivas encuestas a la población en estudio para conocer su capacidad de respuesta ante la ocurrencia de un deslizamiento.

3.2.3 Investigación Bibliográfica

Fue necesario realizar una revisión bibliográfica a través de revistas indexadas, con la finalidad de proponer medidas de mitigación y adaptación para la disminución del riesgo ante la ocurrencia de un deslizamiento, lo cual surgió de los resultados de los primeros objetivos de la investigación.

3.3 Diseño de la Investigación

La investigación posee un diseño no experimental y de corte transversal, debido a que no se manipularon las variables en estudio, por lo tanto, se observó el fenómeno tal como ocurre en su contexto natural. Además, se efectuó en un lapso de periodo determinado.

3.4 Población y Muestra

En el sector la Merced habitan 300 personas aproximadamente, según información obtenida por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Puyo, lo cual se convierte en el tamaño del universo de la investigación. En ese sentido, se aplicó una muestra probabilística aleatoria simple, lo cual se calculó a través de la siguiente fórmula:

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

$$\text{n} = \frac{(1{,}96)^2\,(1144)(0{,}5)(0{,}5)}{(0{,}05)^2\,(1144-1) + (1{,}96)^2\,(0{,}5)(0{,}5)}$$

$$\text{n} = \frac{1098{,}6970}{3{,}8179}$$

n= **169**

En donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza de 1.96

E= Margen de error del 5%

p= 50%

q= 50%

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para el primer objetivo, se procedió a utilizar el método de algebra de mapas, con la finalidad de establecer el mapa de riesgo y de susceptibilidad, tomando en consideración diversos factores como, cobertura y uso de la tierra, geomorfología, pendiente y tipo de clima. Además, se compilaron y depuraron las capas de geomorfología**,** pendiente (derivada de DEM), uso y cobertura del suelo y tipo de clima, luego se reclasificaron a una escala común y se homogeneizaron en proyección y resolución.

Estas capas se integraron mediante suma ponderada para obtener un Índice de Susceptibilidad a Deslizamientos, el cual se clasificó en categorías (muy baja–muy alta) y se cartografió. Finalmente, se elaboró el mapa de riesgo al cruzar la susceptibilidad con información de exposición (p. ej., asentamientos, red vial y equipamientos), generando niveles de riesgo relativo útiles para priorizar acciones.

Para el segundo objetivo, se utilizó la escala de medición de nivel de resiliencia comunitaria mediante baremos en formato Likert, a partir de una encuesta que estuvo estructurado por 10 preguntas con cuatro tipos de respuestas; Nunca= 1; Rara vez= 2; Casi siempre= 3 y Siempre= 4. Esto con la finalidad de conocer la capacidad de respuesta que poseen ante la ocurrencia de un deslizamiento.

Para ello, se aplicó la escala de medición de nivel de resiliencia comunitaria mediante baremos en formato Likert, adaptada de (Paton y Johnston, 2006). En donde previamente se aplicó una encuesta de diez ítems con respuestas en escala tipo Likert, valoradas de 1 a 4 puntos

(nunca, rara vez, a veces y casi siempre). Este tipo de escala permite cuantificar percepciones y comportamientos vinculados a la capacidad comunitaria de prepararse, responder y recuperarse ante un evento como los deslizamientos de tierra.

A partir de la sumatoria de las respuestas, se estableció un baremo que categoriza los niveles de resiliencia en cuatro categorías; muy baja, baja, media y alta, lo cual se detalla en el apartado de metodología. Esta categorización facilita una interpretación integral de los resultados, lo cual permite determinar prioridades de intervención en el fortalecimiento de las capacidades del sector la Merced.

La interpretación de los resultados, se basaron a través de la siguiente interpretación;

Tabla 3

Escala de Baremos determinar el nivel de resiliencia comunitaria

Puntaje total	Nivel de resiliencia	Interpretación
10-19	Muy baja	La población se refleja una resiliencia casi inexistente ante los deslizamientos
20-24	Baja	La población presenta una capacidad limitada para responder y recuperarse
25-34	Media	Existen signos de resiliencia, sin embargo, existen debilidades que deben fortalecerse.
35-40	Alta	La población se encuentra bien organizada y preparada para enfrentar eventos por deslizamiento.

Fuente: Adaptado de; (Paton y Johnston, 2006).

Para el tercer objetivo, se utilizó una matriz para establecer las medidas de mitigación ante la ocurrencia de un deslizamiento, tomando como referencia artículos científicos y proyectos académicos para un sustento técnico y científico de las medidas implementadas.

Para ello, se aplicó una revisión bibliográfica y documental de fuentes secundarias (artículos científicos y documentos técnicos/normativos: SNGR, MAATE, MTOP, PDOT) para identificar y justificar medidas de mitigación, adaptación y recuperación frente a deslizamientos. La búsqueda (es/en) se realizó en Google Scholar/Scopus y repositorios institucionales (2020–2025), usando descriptores relacionados con landslides, susceptibilidad, mitigación, drenaje, alerta temprana *y* reubicación.

3.6 Procesamiento y Análisis de Datos

Para el primer objetivo, la información fue procesada a través del programa ArcGIS con la finalidad de establecer el mapa de riesgos ante la ocurrencia de deslizamientos de tierra en el sector en estudio. En donde se procedió a realizar lo siguiente:

- Caracterizar los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo con respecto a los deslizamientos de tierra y la resiliencia de la población.
- Determinar la capacidad de respuesta y adaptación del sector la Merced de la vía Baños-Puyo ante eventos de deslizamientos de tierra.
- Proponer medidas de mitigación y adaptación para la disminución del riesgo de deslizamiento de tierra y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria.

Para el segundo objetivo, la información fue procesada en el programa Excel versión 2016, lo cual permitió obtener los datos estadísticos de las encestas aplicadas a la población en estudio, posteriormente, se determinó el nivel de resiliencia mediante la escala de medición de nivel de resiliencia comunitaria mediante baremos en formato Likert, el cual fue adaptado de; (Paton y Johnston, 2006).

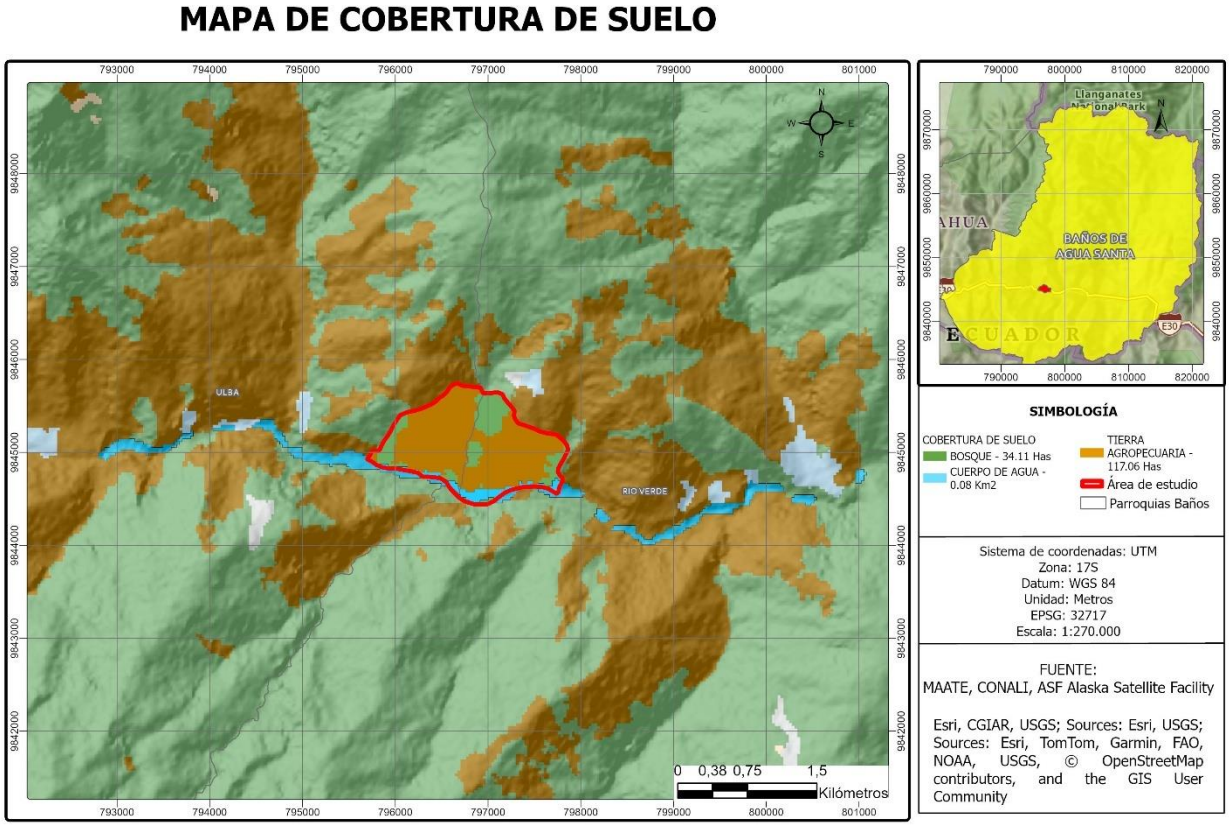
Para el tercer objetivo la información fue procesada el programa Excel versión 2016, lo cual permitió establecer una matriz de medidas de mitigación, adaptación, y recuperación frente a deslizamientos de tierra en el sector la Merced, siendo un instrumento estratégico para la gestión integral de riesgo, ya que, mediante la identificación de acciones técnicas, territoriales y sociales, se diseña un enfoque multisectorial que articula a las instituciones locales, gubernamentales y la comunidad como actores fundamentales en la prevención y respuesta ante los deslizamientos de tierra.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Resultados del Objetivo 1: Caracterizar los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo con respecto a los deslizamientos de tierra y la resiliencia de la población.

Figura 6

Cobertura y Uso de la Tierra



Fuente: Elaboración Propia.

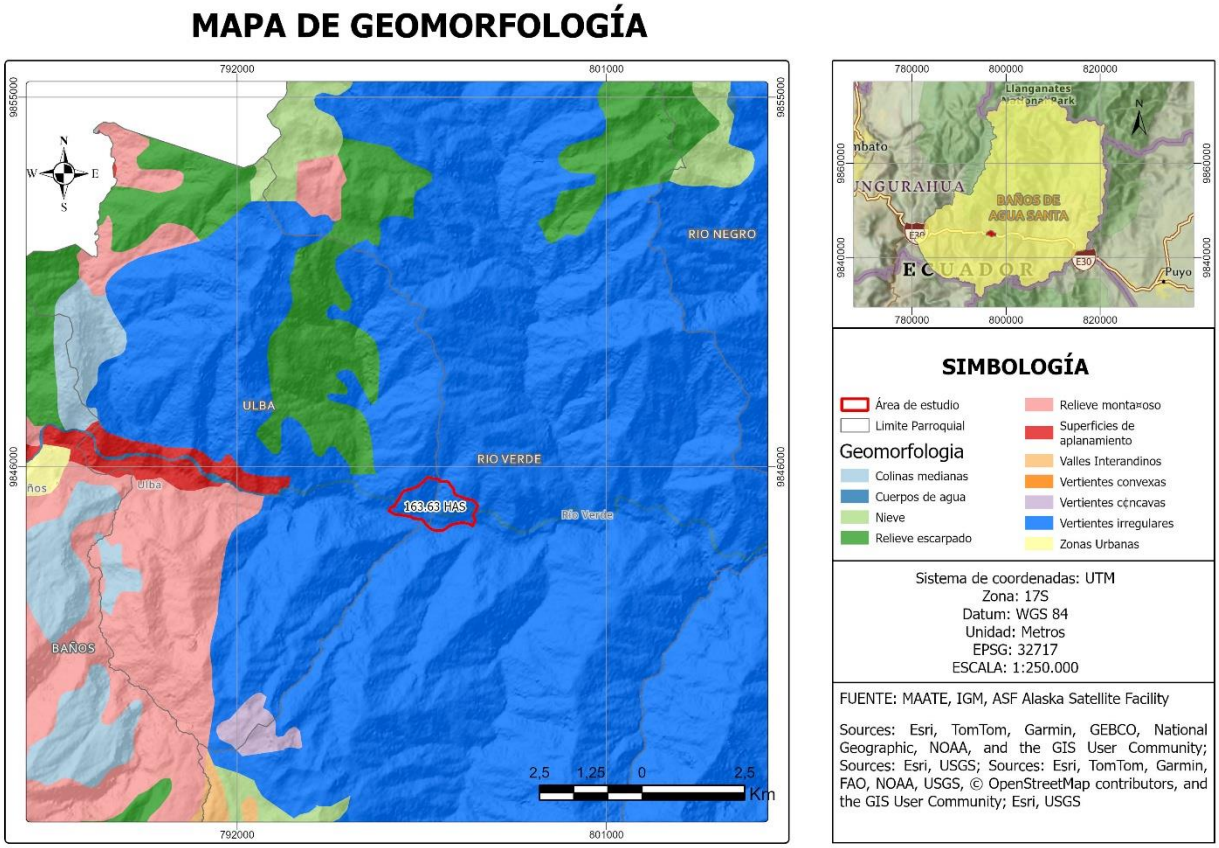
Análisis

El mapa de cobertura y uso de la tierra del cantón Baños de Agua Santa facilita una visión más íntegra de la distribución de diversos tipos de vegetación y actividades humanas, sobre el territorio. Al observar la zona de estudio, se visualiza que la gran parte de la zona está cubierta por zona agropecuaria con 117 Ha, lo cual se representa mayor alteración antrópica, y, por tanto, una menor de capacidad de protección contra deslizamientos de tierra, por otra parte, la zona boscosa representa a penas 34 Ha, cuya cobertura cumple una función de estabilización del terreno.

Por consiguiente, esa condición puede incrementar la susceptibilidad a deslizamientos, especialmente en épocas de invierno, lo que sugiere un territorio en transición entre lo natural y lo antrópico, por ello, este mapa al integrarse en un análisis espacial más amplio se convierte en un elemento fundamental para la planificación territorial, la prevención de desastres y la toma de decisiones de las autoridades competentes en la gestión de riesgo de desastres.

Figura 7

Mapa de Geomorfología



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

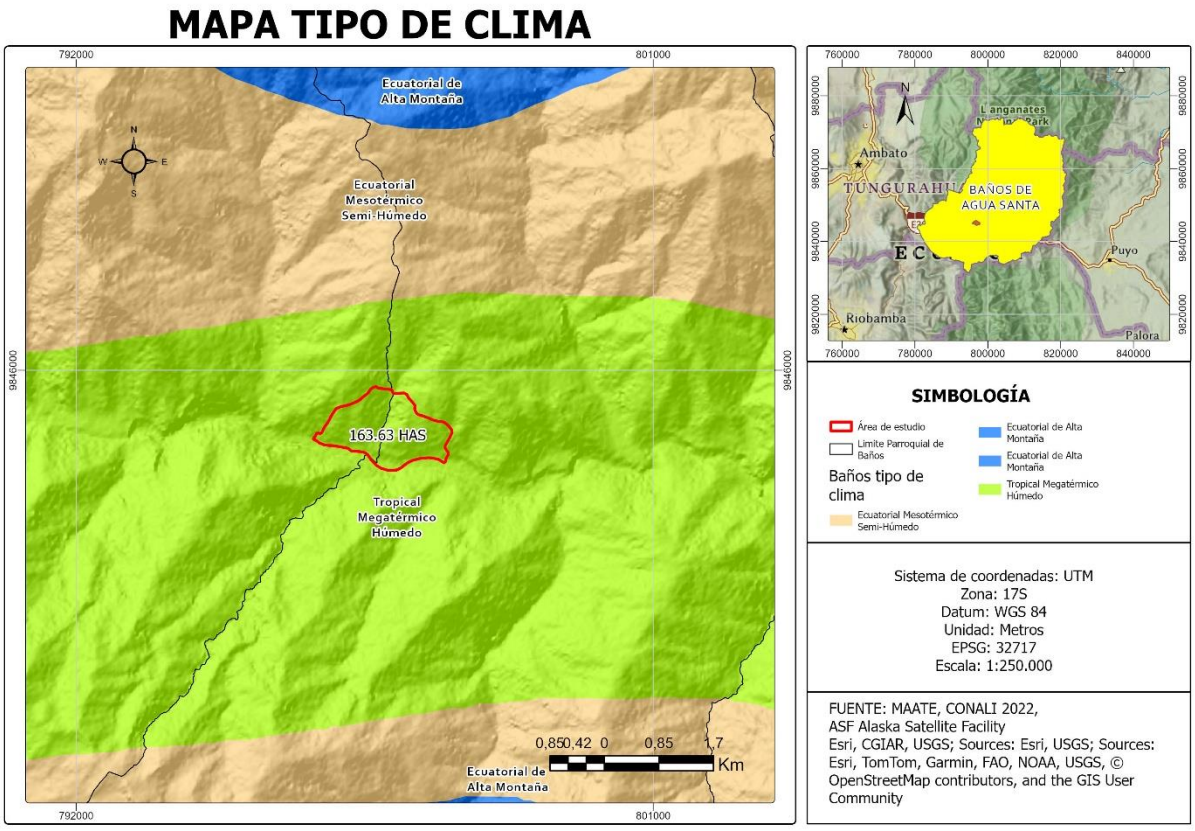
El área de estudio en La Merced abarca ~163,63 ha y cae casi por completo en vertientes irregulares: laderas con pendientes cambiantes, microrelieves convexos, cóncavos y pequeños colectores de escorrentía. Al sur del polígono, el Río Verde contacta el pie de ladera, por lo que la socavación fluvial en crecidas puede descalzar taludes y reactivar inestabilidades, por ello, esta configuración geomorfológica, por sí sola, ya indica susceptibilidad alta a deslizamientos

superficiales y flujos de detritos, sobre todo en hondonadas de convergencia, bordes de terraza y cambios bruscos de pendiente.

La gestión debe centrarse en control de aguas y refuerzo del pie de ladera, zanjas de coronación y cunetas con disipadores para desviar escorrentía lejos de taludes, buffers ribereños con vegetación profunda y, donde sea imprescindible, soluciones de bioingeniería (fajinas, barreras vivas, enrocados livianos). Prioriza el reconocimiento de microquebradas y rezumes, vigila grietas y árboles inclinados como señales tempranas, y estabiliza hondonadas activas con revegetación en fajas siguiendo curvas de nivel, con estas acciones, las 163,63 ha pueden pasar de un escenario de alta susceptibilidad a uno de riesgo manejable.

Figura 8

Mapa de Tipo de Clima



Fuente: Elaboración Propia.

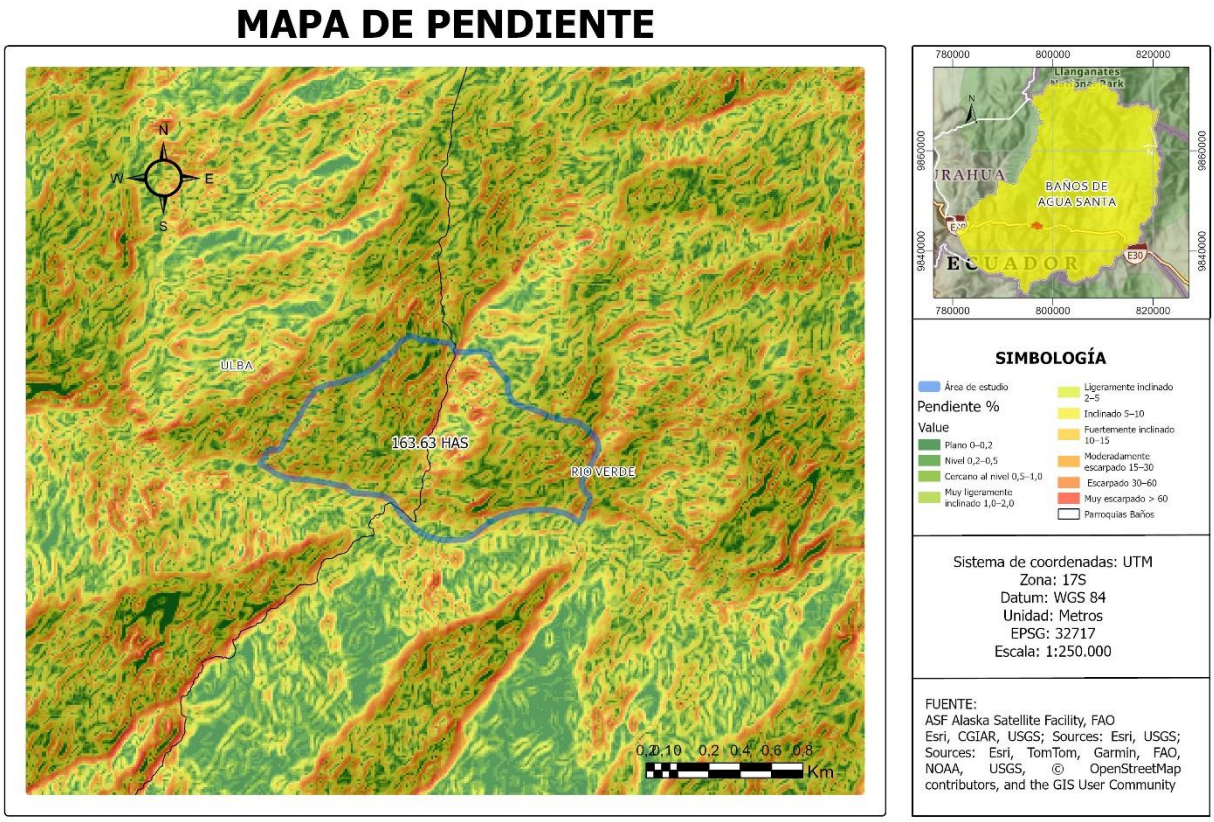
Análisis

El polígono de La Merced (163,63 ha) se ubica principalmente dentro del clima Tropical Megatérmico Húmedo (franja verde claro) y muy cerca del límite con el Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo hacia el norte. Esto describe un entorno cálido y muy lluvioso, con eventos de precipitación frecuentes e intensos, cuya cercanía a la transición climática sugiere variabilidad espacial de las lluvias en distancias cortas.

Para deslizamientos, este régimen implica suelos con alta humedad antecedente y episodios de saturación rápida que favorecen fallas superficiales y flujos en ladera, especialmente donde hay suelos intervenidos o cortes de talud. En la práctica, conviene diseñar drenajes y zanjas de coronación que disipen caudales de tormenta, mantener cobertura vegetal continua en hondonadas y bordes de pendiente, usar umbrales de lluvia simples para alerta local y reforzar la franja ribereña para reducir socavación en crecidas.

Figura 9

Mapa de Pendiente



Fuente: Elaboración Propia.

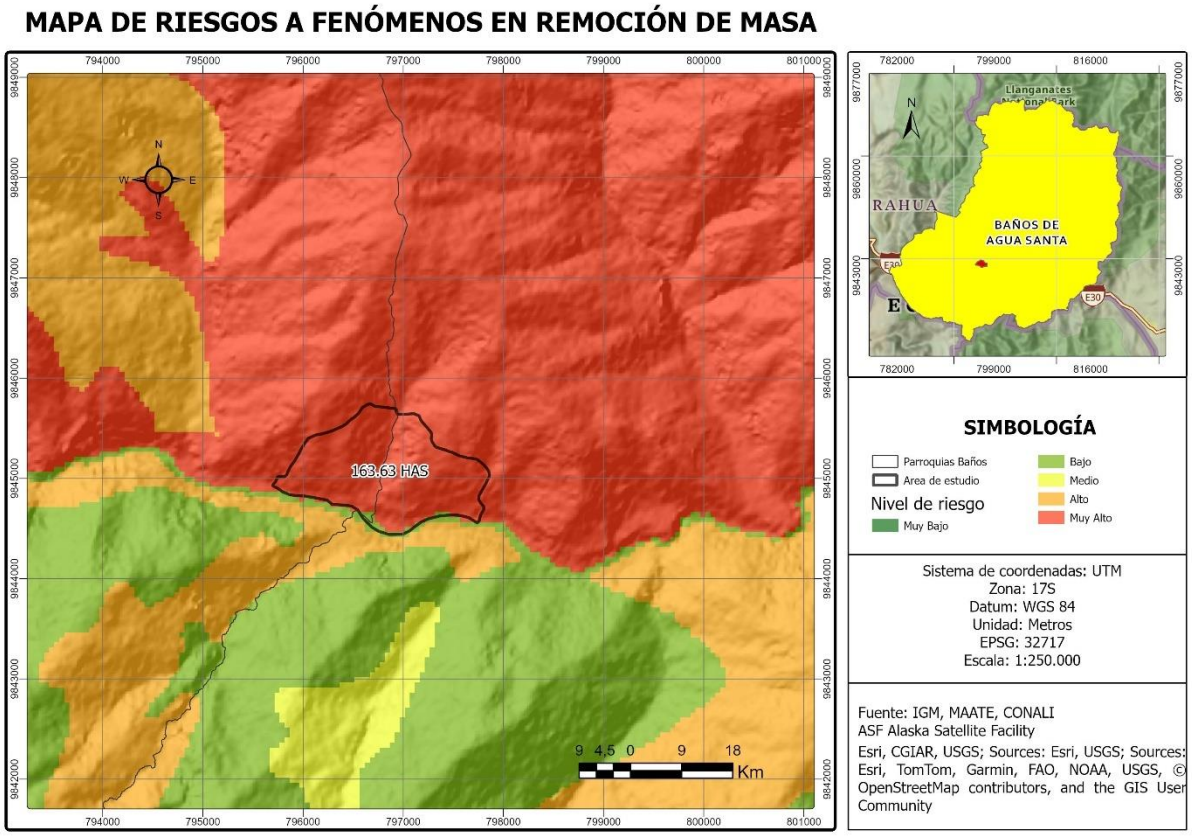
Análisis

En la zona de estudio (163,63 ha) se observa un mosaico de pendientes donde predominan los rangos ligeramente a moderadamente inclinados (2–15%), atravesados por corredores más abruptos (15–30%) y fajas escarpadas (>30%) en bordes de ladera, divisorias y, sobre todo, alrededor de los cauces que conectan con el Río Verde. Esta configuración crea escorrentías que concentran agua desde las laderas suaves hacia los taludes más empinados, ahí es donde, con suelos saturados o intervenidos, se disparan deslizamientos superficiales y flujos.

Para reducir el riesgo, en laderas >15%, es necesario evitar nuevos cortes, si son inevitables, usar taludes en terrazas, drenaje sub superficial y revegetación inmediata, también se puede trazar zanjas de coronación y cunetas disipadoras en las partes altas para que el caudal no baje por los corredores anaranjados/rojos, por otra parte, se debe reforzar el pie de ladera cercano a cauces con buffers vegetales y bioingeniería, minimizando descargas puntuales.

Figura 10

Mapa de Riesgo a deslizamientos de tierra



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

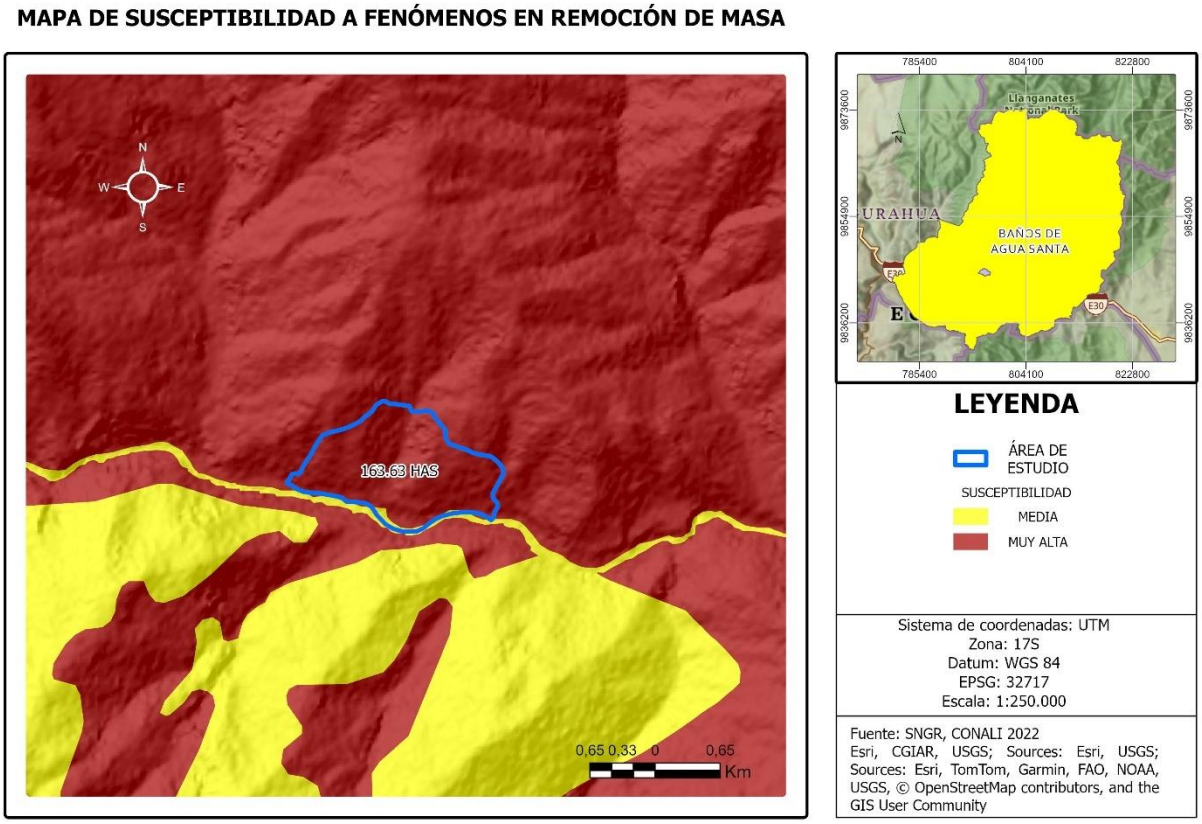
De acuerdo con el mapa de riesgos, se puede visualizar que el sector la Merced se ubica en la zona central sur de cantón, cuya superficie presenta un nivel de riesgo muy alto con 163.63 Ha, en donde se observa una dominancia del color rojo a deslizamientos de tierra, lo cual determina que existen condiciones naturales, como pendientes pronunciadas, precipitaciones intensas y suelos inestables. Esta zona al presentar un alto nivel de riesgo, los deslizamientos

pueden ser recurrentes, en donde se encuentran expuestas viviendas, medios de vida, infraestructura y vidas humanas.

Por lo tanto, es imprescindible diseñar estrategias de mitigación, como campañas de concienciación, sistemas de alerta temprana, obras de estabilización de laderas e inclusive procesos de reubicación preventiva en sectores críticos, además, la planificación territorial debe enfocarse en disminuir la exposición y vulnerabilidad de la comunidad que habita estas zonas, tomando decisiones adecuadas para el bienestar y seguridad del sector la Merced.

Figura 11

Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos de Tierra



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

El mapa de susceptibilidad refleja que el área de estudio se encuentra en una zona con susceptibilidad muy alta a deslizamientos de tierra con 63.63 Ha, lo cual en enmarca de color rojo, indicando que las características físicas del terreno, como pendientes pronunciadas, limitada cobertura vegetal, litología inestable e intensa pluviosidad, han sido factores que incrementan la ocurrencia de deslizamientos de tierra. Esto implica que, desde el punto de vista físico- natural,

el área presenta un comportamiento altamente inestable ante detonantes como, sismos moderados o intensas precipitaciones.

Dicha información es fundamental para guiar las acciones de planificación del uso del suelo, para que se evite los asentamientos en zonas más inestables, y priorizando las medidas de mitigación y proyectos de restauración ecológica, que ayuden a contener los procesos de deslizamientos. Además, es vital para el diseño de medidas estructurales como, terrazas estabilizadoras, drenajes, muros de contención, entre otros.

4.2 Resultados del Objetivo 2: Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos del sector la Merced de la vía Baños- Puyo.

DED Por lo tanto, para dar cumplimiento a este objetivo se procedió a aplicar encuestas segmentadas en tres dimensiones; Capacidades de prevención, Capacidad de respuesta y adaptación y recuperación, que fue dirigido a la población en estudio, para conocer las fortalezas, debilidades y necesidades en términos de preparación comunitaria, percepción del riesgo, acceso a recursos y redes de apoyo, lo cual es fundamental para implementar medidas de reducción de riesgo para participativas y efectivas.

Dimensión: Capacidades de Prevención

Tabla 4

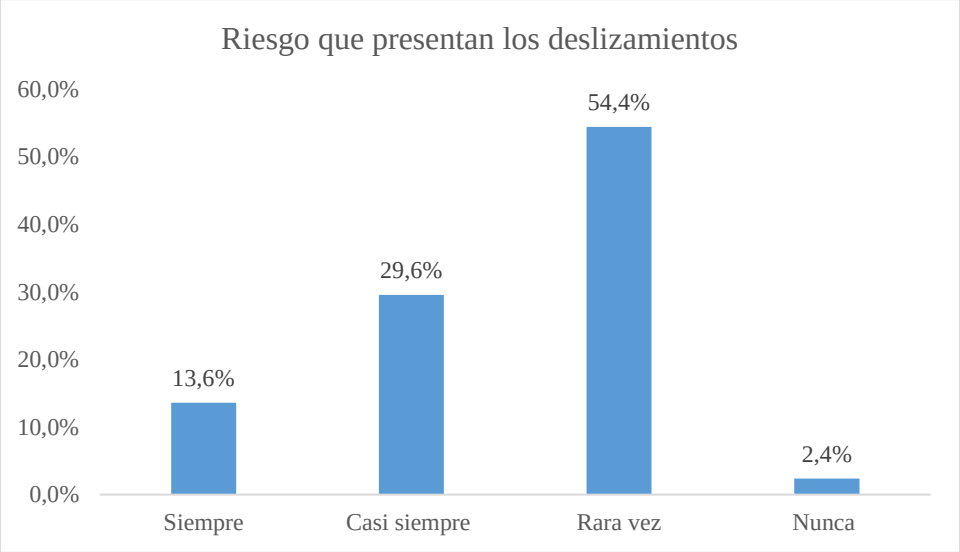
¿Con qué frecuencia se informa usted sobre la amenaza de deslizamientos de tierra en su comunidad?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	23	13,6
Casi siempre	50	29,6
Rara vez	92	54,4
Nunca	4	2,4
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 12

¿Con qué frecuencia se informa usted sobre la amenaza de deslizamientos de tierra en su comunidad?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

De acuerdo con la figura 12, se puede observar que la mayoría de encuestados mostraron una actitud negativa frente a la pregunta planteada, ya que las respuestas rara vez y nunca predominaron con el 56,8% (96), mientras que las respuestas siempre y casi siempre mostraron una actitud favorable con el 43,2% (73). Esto denota las falencias que existe en la población sobre el peligro que representa los deslizamientos en el sector la Merced.

Al respecto, Vélez et al. (2022) en su estudio realizado en el cantón de Portoviejo coinciden con la prevalencia de respuestas negativas, ya que evidenciaron un bajo nivel de conocimiento sobre los deslizamientos de tierra, lo cual se traduce en una limitada adopción de estrategias comunitarias de prevención y protección.

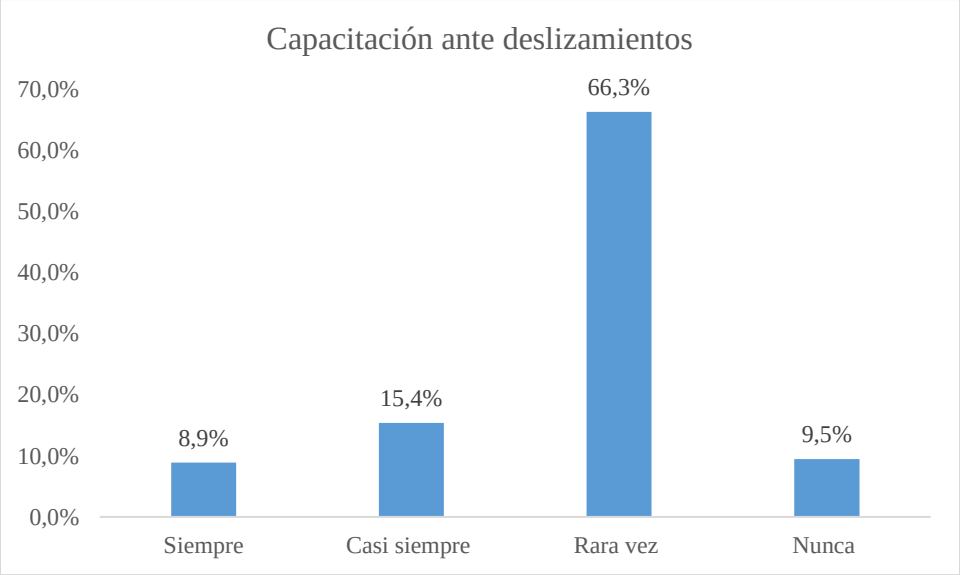
Tabla 5

¿Con qué frecuencia se informa o recibe capacitación sobre cómo actuar ante un deslizamiento?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	15	8,9
Casi siempre	26	15,4
Rara vez	112	66,3
Nunca	16	9,5
Total	**169**	**100**

Figura 13

¿Con qué frecuencia se informa o recibe capacitación sobre cómo actuar ante un deslizamiento?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

Según la figura 13, se puede apreciar que gran parte de la población mostraron una respuesta negativa frente al pregunta establecida, predominando el 75,8% (28) de respuestas, mientras que, el 24,3% (41) de encuestados expresaron una respuesta favorable. Dichos resultados reflejan la falta de información o capacitación por parte de la población de la Merced para actuar ante un deslizamiento de tierra.

Al respecto, Rautela et al. (2025) argumenta que, es fundamental que la población sea capacitada y reciba información pertinente para fortalecer la capacidad de respuesta frente a un deslizamiento, ya que de esta forma se podrá disminuir los daños materiales y salvar vidas durante un desastre de origen natural o antrópico.

Tabla 6

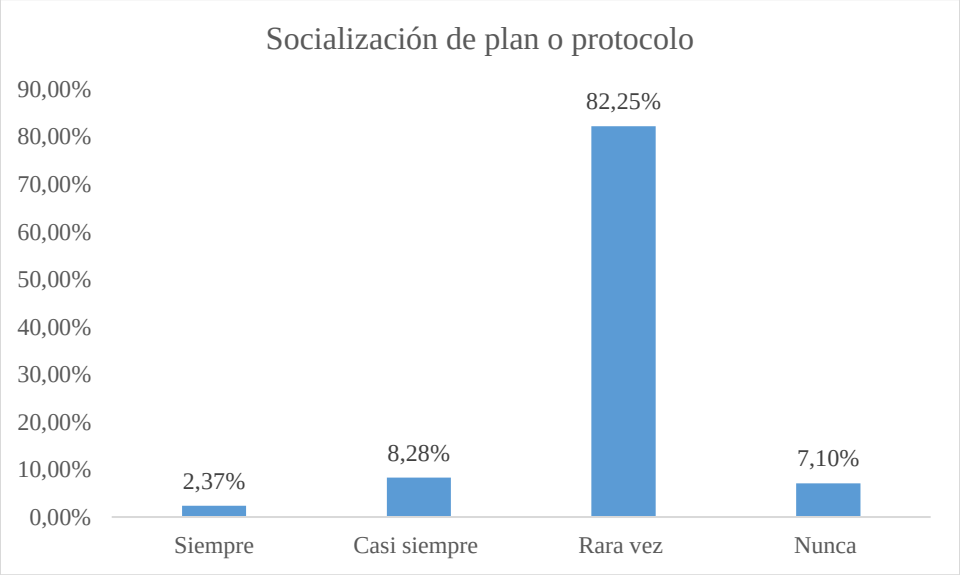
¿Qué tan a menudo se socializa en su comunidad el plan o protocolo de emergencia ante deslizamientos?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	4	2,37
Casi siempre	14	8,28
Rara vez	139	82,25
Nunca	12	7,10
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 14

¿Qué tan a menudo se socializa en su comunidad el plan o protocolo de emergencia ante deslizamientos?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 14, se puede visualizar que la mayoría de encuestados mostraron una actitud negativa, ya que las respuestas rara vez y nunca prevalecieron con el 89,35% (51), mientras que, las respuestas siempre y casi siempre obtuvieron el 10,65% (18). Esto denota los inconvenientes que presenta la comunidad del sector la Merced con respecto a la socialización del plan o protocolo ante emergencias por deslizamientos de tierra.

En ese contexto, Stewart et al. (2023) señala que, sin un plan o protocolo para enfrentar una emergencia, la disposición individual a prepararse disminuye drásticamente, por lo tanto, la comunidad permanece pasivamente ante el riesgo, sin poder participar en la toma de decisiones, ni la construcción de medidas de contingencia, limitando a su vez la resiliencia colectiva.

Dimensión: Capacidad de Respuesta

Tabla 7

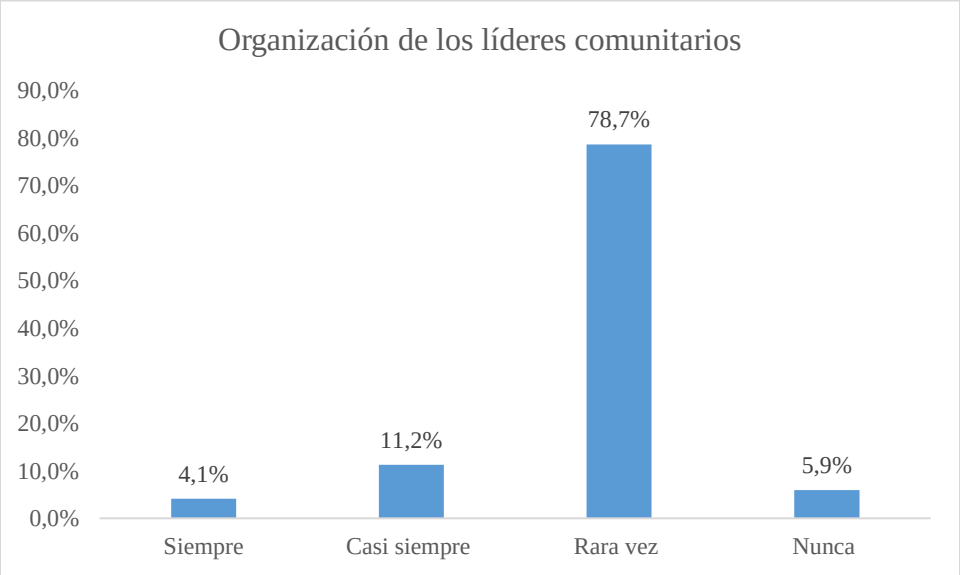
¿Qué tan a menudo los líderes comunitarios coordinan y ponen en marcha acciones ante una amenaza o evento de deslizamiento?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	7	4,1
Casi siempre	19	11,2
Rara vez	133	78,7
Nunca	10	5,9
Total	169	100

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15

¿Qué tan a menudo los líderes comunitarios coordinan y ponen en marcha acciones ante una amenaza o evento de deslizamiento?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

De acuerdo con la figura 15, la mayoría de los encuestados presentaron respuestas desfavorables, predominando rara vez y nunca con el 84,6% (143), mientras que, las respuestas siempre y casi siempre obtuvieron el 15,3% (26). Dichos resultados, demuestran que, dentro del sector la Merced, existen problemas para organizarse los líderes comunitarios, por tanto, carecen de una capacidad adecuada para actuar frente a un evento.

Según Gisevius et al. (2025) el papel que desempeñan los líderes comunitarios son muy influyentes en la capacidad adaptativa de la comunidad ante situaciones de emergencias, ya que estos pueden movilizar recursos, promover acciones colectivas y fortalecer la resiliencia comunitaria, por lo tanto, la ausencia de liderazgo, organización y coordinación, limitan las acciones de respuesta y preparación ante el riesgo de desastres.

Tabla 8

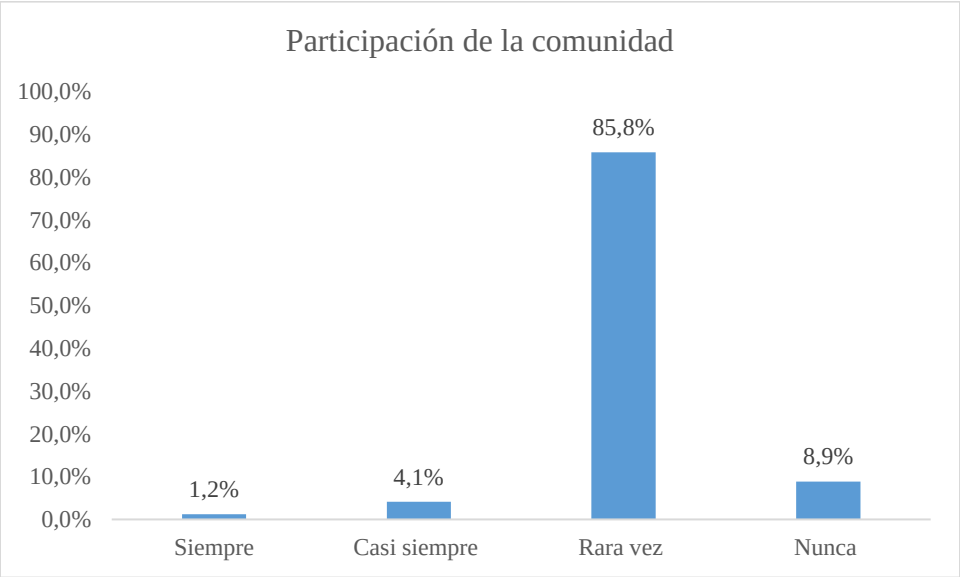
¿Con qué frecuencia participa en actividades comunitarias de prevención y respuesta?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	2	1,2
Casi siempre	7	4,1
Rara vez	145	85,8
Nunca	15	8,9
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 16

¿Con qué frecuencia participa en actividades comunitarias de prevención y respuesta?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 16, se puede observar que gran parte de los encuestados, mostraron una actitud desfavorable, puesto que las respuestas rara vez y nunca predominaron con el 94,7% (160), mientras que, las respuestas siempre y casi siempre obtuvieron únicamente el 5,3% (9). Por lo tanto, se evidencia que, prácticamente no existe una colaboración activa en las actividades comunitarias relacionadas a las prevención y respuesta a emergencias.

Al respecto, Aldunce et al. (2022) en su estudio demostraron que, una participación comunitaria con nivel bajo en actividades de gestión de riesgo denota la carencia de involucramiento social, lo cual limita la capacidad colectiva para afrontar desastres, esto a su vez reduce las redes de apoyo y el fortalecimiento de la resiliencia local, como consecuencia, se amplía la vulnerabilidad frente a amenazas como los deslizamientos de tierra.

Tabla 9

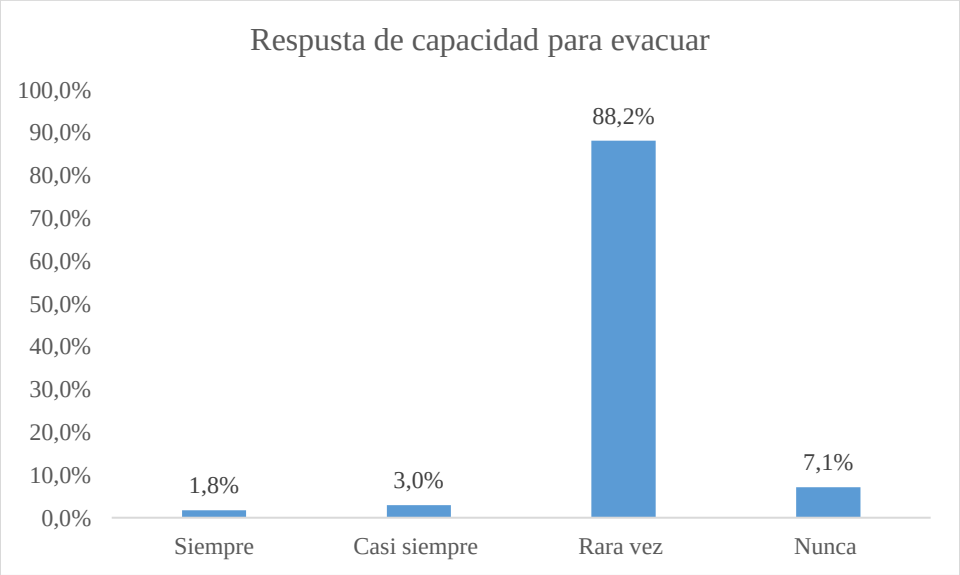
¿Qué tan a menudo repasa con su familia a dónde ir y porqué rutas evacuar si ocurre un deslizamiento?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	3	1,8
Casi siempre	5	3,0
Rara vez	149	88,2
Nunca	12	7,1
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 17

¿Qué tan a menudo repasa con su familia a dónde ir y porqué rutas evacuar si ocurre un deslizamiento?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 17, se evidencia las falencias que presenta la comunidad para evacuar y acudir a una zona segura en caso de una emergencia, ya que el 95,3% (61) expresaron una actitud negativa en sus respuestas, al contrario, el 4,8% (8), reflejaron una respuesta positiva en la pregunta planteada. Sin embargo, la mayoría presentan deficiencias, lo cual es indispensable realizar talleres y capacitaciones de rutas de evacuación y zonas seguras en caso de una emergencia para fortalecer su capacidad de respuesta.

En ese sentido, Blackburn et al. (2025) en su estudio argumentan que, la falta de conocimiento denota una brecha importante en la preparación individual y colectiva, por ende, tener una preparación adecuada, permite una mayor probabilidad de disponer de un plan de evacuación, kit de emergencias y capacidad de actuar durante una situación de emergencia.

Dimensión: Adaptación y Recuperación

Tabla 10

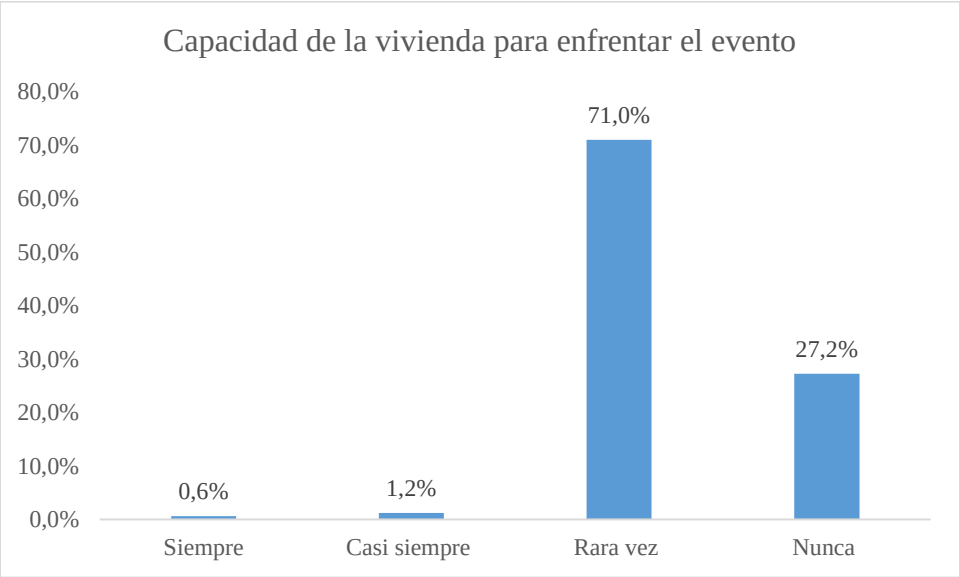
¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo en su vivienda frente a deslizamientos?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	0,6%
Casi siempre	2	1,2%
Rara vez	120	71,0%
Nunca	46	27,2%
Total	**169**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 18

¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo en su vivienda frente a deslizamientos?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 18, se puede evidenciar las carencias que presenta la comunidad con respecto a la preparación y adaptación que deben tener las viviendas para resistir los posibles deslizamientos, en donde el 98,2% (166) mostraron una actitud negativa en sus respuestas, mientras que, el 1,8% (3) expresaron una actitud positiva. Sin embargo, la mayoría presentaron inconvenientes, lo cual es necesario realizar obras de estabilización del terreno, modificaciones en la estructura de la vivienda y medidas preventivas alrededor de la misma, como canales o zanjas para evitar la acumulación del agua lluvia.

Según Hermelin (2022) las viviendas ubicadas en zonas de ladera o con pendientes inestables carecen de intervenciones básicas como drenajes o muros de contención o refuerzos estructurales, lo cual favorece el riesgo de colapso durante un evento por deslizamiento de tierra, poniendo en evidencia la falta de planificación urbana y control del uso del suelo.

Tabla 11

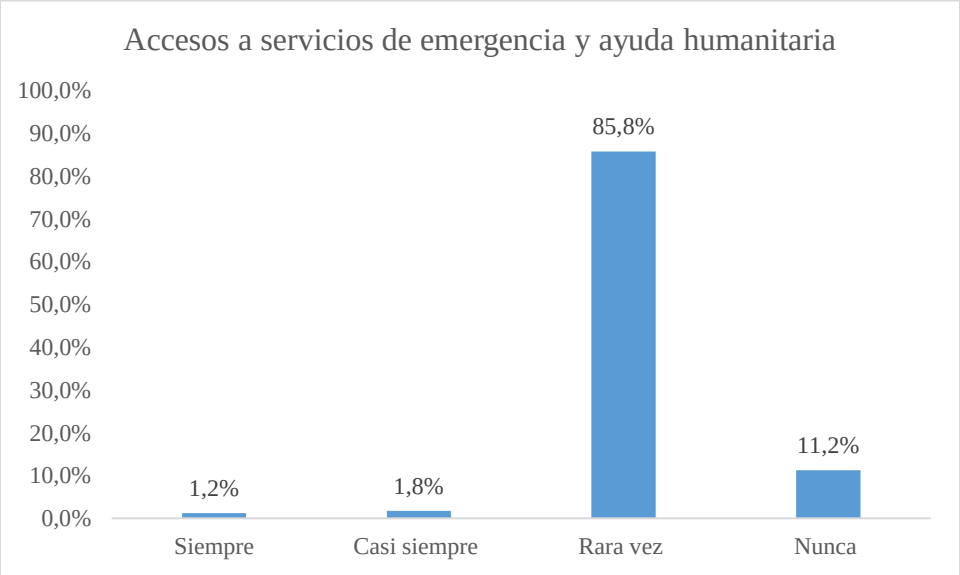
¿Qué tan a menudo las instituciones de respuesta y emergencia llegan a tiempo a su comunidad cuando ocurre un deslizamiento?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	2	1,2
Casi siempre	3	1,8
Rara vez	145	85,8
Nunca	19	11,2
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 19

¿Qué tan a menudo las instituciones de respuesta y emergencia llegan a tiempo a su comunidad cuando ocurre un deslizamiento?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 19, se muestran los resultados sobre el acceso a servicios de emergencia y ayuda humanitaria, evidenciando que, el 97% (164) mostraron una actitud desfavorable en sus respuestas, no obstante, el 3% (5) expresaron una actitud positiva en sus respuestas. En síntesis, la comunidad no dispone de acceso rápidos a servicios de emergencia, e incluso durante los eventos, la ayuda humanitaria ha tardado en brindar su apoyo y contingente para las familias afectadas por deslizamientos de tierra.

Tabla 12

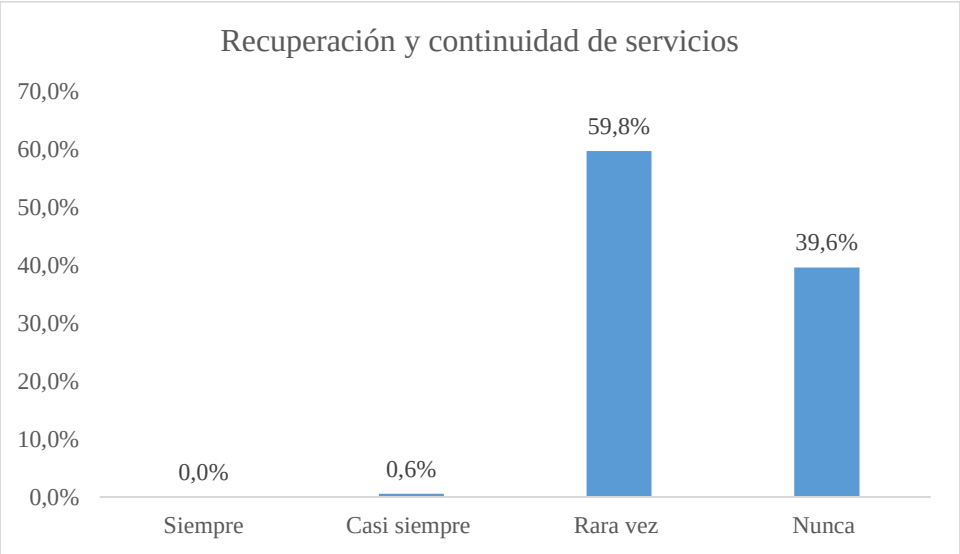
¿Con qué frecuencia su comunidad realiza acciones de recuperación tras un deslizamiento?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	0	0,0
Casi siempre	1	0,6
Rara vez	101	59,8
Nunca	67	39,6
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 20

¿Con qué frecuencia su comunidad realiza acciones de recuperación tras un deslizamiento?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

De acuerdo con la figura 20, se puede apreciar que la mayoría de encuestados mostraron una respuesta negativa a la pregunta planteada, ya que las opciones rara vez y nunca obtuvieron el 99,4% (168), mientras que, el 0,6% (1), expresó una actitud positiva. En conclusión, no existe organización por parte de la comunidad para recuperarse y continuar con sus actividades, lo cual refleja la falta de compromiso y la participación casi nula para involucrarse en temas de prevención, respuesta y recuperación ante la ocurrencia de un deslizamiento.

Al respecto, Aldunce etc. el argumenta que, una comunidad resiliente posee estructuras sociales y redes de apoyo, lo cual le permite reorganizarse, reconstruirse y retomar sus actividades cotidianas de forma autónoma. Sin embargo, cuando esto no ocurre, se debilita el tejido social y se retrasa el restablecimiento de los medios de vida.

Tabla 13

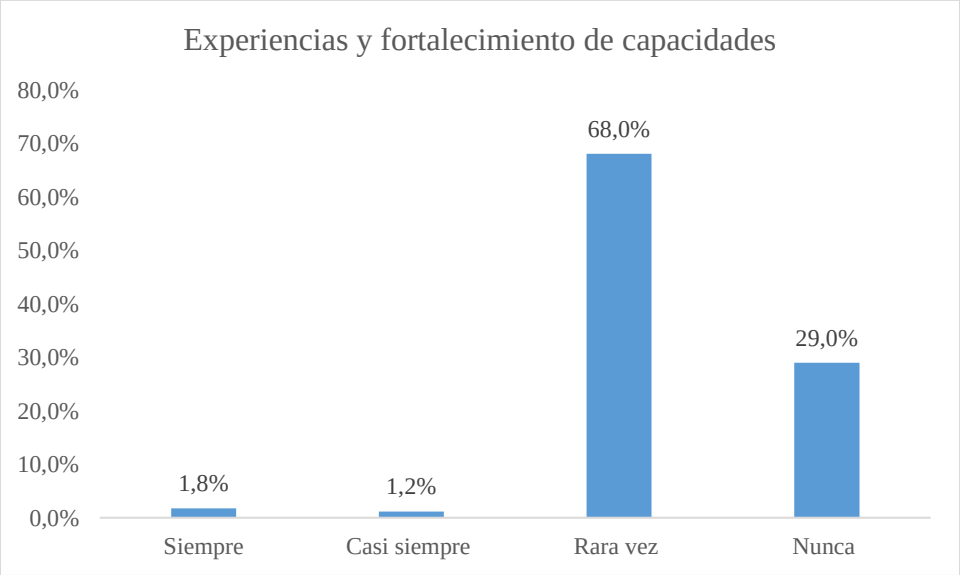
¿Con qué frecuencia su comunidad incorpora aprendizajes de eventos o simulacros pasados para mejorar sus acciones y protocolos de respuesta ante deslizamientos?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	3	1,8
Casi siempre	2	1,2
Rara vez	115	68,0
Nunca	49	29,0
Total	**169**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 21

¿Con qué frecuencia su comunidad incorpora aprendizajes de eventos o simulacros pasados para mejorar sus acciones y protocolos de respuesta ante deslizamientos?



Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

En la figura 21, se observa los resultados con respecto a las experiencias y fortalecimiento de capacidades, en donde el 97,0% (164) expresaron una actitud negativa en sus respuestas, mientras que, 3% (5) mostraron una actitud positiva entorno a la pregunta planteada. Esto demuestra que, las experiencias pasadas no han fortalecido la capacidad de la comunidad para enfrentar futuros deslizamientos.

En ese contexto, Lavell (2022) argumenta que, la resiliencia comunitaria depende de la capacidad de transformar experiencias pasadas en acciones concretas que disminuyan futuras vulnerabilidades, por tanto, al no ser implementadas, el riesgo se materializa y se aumenta la exposición ante nuevos eventos, siendo indispensable la capacitación y educación en gestión de riesgos, para que capitalicen las lecciones aprendidas para fortalecer su respuesta ante posibles eventos de deslizamientos.

4.2.1 Determinación del Nivel de Resiliencia Comunitaria.

Con la finalidad de determinar el nivel de resiliencia de la comunidad frente a deslizamientos, se aplicó la escala de medición de nivel de resiliencia comunitaria mediante baremos en formato Likert, adaptada de (Paton y Johnston, 2006). En donde previamente se aplicó una encuesta de diez ítems con respuestas en escala tipo Likert, valoradas de 1 a 4 puntos (nunca, rara vez, a veces y casi siempre). Este tipo de escala permite cuantificar percepciones y comportamientos vinculados a la capacidad comunitaria de prepararse, responder y recuperarse ante un evento como los deslizamientos de tierra.

A partir de la sumatoria de las respuestas, se estableció un baremo que categoriza los niveles de resiliencia en cuatro categorías; muy baja, baja, media y alta, lo cual se detalla en el apartado de metodología. Esta categorización facilita una interpretación integral de los

resultados, lo cual permite determinar prioridades de intervención en el fortalecimiento de las capacidades del sector la Merced.

Tabla 14

Determinación del Nivel de Resiliencia

N. de preguntas	Nunca (1)	Rara vez (2)	A veces (3)	Casi siempre (4)	Total
1	0	2	0	0	2
2	0	2	0	0	2
3	0	2	0	0	2
4	0	2	0	0	2
5	0	2	0	0	2
6	0	2	0	0	2
7	0	2	0	0	2
8	0	2	0	0	2
9	0	2	0	0	2
10	0	2	0	0	2
Sumatoria total					**20**
Nivel de resiliencia					**Baja**

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis

A través de análisis de la resiliencia comunitaria, arrojó un puntaje total de 20 puntos, categorizando a la comunidad del sector la Merced dentro del nivel de resiliencia baja, cuyo resultado indica que, las capacidades de prevención, organización comunitaria, aprendizaje de experiencias pasadas, capacitación, socialización de planes de emergencia, adaptación y recuperación post desastres son aún limitadas.

Por lo tanto, esta condición indica un riesgo potencial frente a los deslizamientos de tierra, puesto que la baja resiliencia puede traducirse en mayores pérdidas, retrasos en la recuperación y limitada participación comunitaria en los procesos de reducción de riesgos. Es

por ello, que resulta fundamental fortalecer los mecanismos de organización local, efectuar procesos de capacitación, simulacros y fomentar hábitos en gestión de riesgo mediante un enfoque participativo y de resiliencia comunitaria.

Resultados del objetivo 3: Proponer medidas de mitigación y adaptación para la disminución del riesgo de deslizamiento de tierra y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria.

En el sector La Merced (vía Baños–Puyo) las propuestas se sustentan, por un lado, en el cruce cartográfico de los mapas elaborados y, por otro, en la síntesis bibliográfica–documental reciente, que incluye guías institucionales y trabajos académicos (SNGR, MAATE, PDOT, entre otros). Con ese doble insumo se busca reducir la probabilidad de ocurrencia y, además, contener los impactos sobre habitantes, carreteras y servicios esenciales, combinando intervenciones físicas con gestión no estructural (ordenamiento, normas y educación).

Para definir las variables clave, se siguió un análisis sin ponderaciones numéricas, a partir de la literatura y la normativa, se identificaron factores con relación causal reconocida en deslizamientos y en su control: pendientes marcadas, formas del relieve, cambios de cobertura. Finalmente, mediante reglas cualitativas, se consideró “crítica” toda variable coincidente con alta propensión o elevada exposición; de allí se derivaron acciones concretas: drenajes donde hay acumulación de agua, estabilización en cortes de ladera, revegetación donde falta cobertura y alerta/capacitación en sectores con mayor concentración de personas y equipamientos (García, 2023).

El resultado se organizó en un cuadro operativo que precisa, para cada acción, su naturaleza (mitigación, adaptación, recuperación), descripción, responsables (MTOP, MAATE, SNGR, MIDUVI, GAD Baños y comunidad), plazos de ejecución (corto, mediano, largo), recursos e indicador SMART de seguimiento. Asimismo, se priorizan intervenciones de corto y mediano plazo, mientras que se incorporan acciones post-evento para asegurar continuidad y mejora continua.

Tabla 15

Medidas de Mitigación del riesgo de deslizamientos de tierra

Medidas a implementar	Tipo de medida	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Estabilización de taludes	Mitigación	Implementar técnicas como mallas geotextiles, revegetación con especies nativas y terrazas estabilizadoras en zonas críticas.	MTOP MAATE GAD Municipal Baños	Corto plazo y mediano plazo	Maquinaria, personal técnico y material vegetal	Informes, registros, número de taludes estabilizados.
Implementación de sistemas de drenajes subterráneos y superficiales	Mitigación	Implementar pozos de absorción en zonas de escorrentías altas e implementación de cunetas.	MTOP Gad Municipal Baños Comunidad de la Merced	Corto plazo	Mano de obra, cemento, grava, tubos PVC	Porcentaje de reducción de acumulación de agua, registro fotográfico de la obra
Reubicación de las edificaciones en zonas de alto riesgo	Adaptación	Identificar, censar y trasladar viviendas en zonas de amenaza alta, hacia áreas seguras con acceso a servicios básicos.	MIDUVI SNGR Gad Municipal de Baños	Mediano y largo plazo	Estudios geotécnicos, e inversión municipal y estatal.	Plan de reasentamiento aprobado, Número de familias reubicadas.

Medidas a implementar	Tipo de medida	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Capacitación a la población de la Merced en Gestión de Riesgos y resiliencia comunitaria	Adaptación	Efectuar talleres de sistemas de alerta, planes familiares de emergencias, primeros auxilios y prevención de deslizamientos	SNGR Cruz Roja, ONGs	Permanente	Guías didácticas, facilitadores, espacios comunitarios	Registro de asistencia, número de talleres y evaluación
Implementar un sistema de alerta temprano comunitario	Adaptación	Diseñar un sistema local enfocada en la observación comunitaria, como, señalización, protocolos de activación, pluviómetro o inclinómetro.	SNGR Comunidad del sector la Merced	Mediano plazo	Manuales de procedimientos, señalética y equipos básicos	Registro y fotografías de simulacros aprobados, sistema implementado y aprobado.
Incorporar en la planificación territorial la gestión del riesgo	Mitigación y adaptación	Actualizar el PDOT, lo cual debe incorporarse los mapas de amenaza y susceptibilidad por deslizamientos de tierra.	MAATE Gad Municipal Baños	Corto y mediano plazo	Sistemas de información geográfica, cartografía, personal técnico	Número de licencias negadas en áreas de riesgo, PDOT actualizado.

Medidas a implementar	Tipo de medida	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Realizar un monitoreo social y participativo del territorio	Adaptación	Implementar brigadas barriales para observar y reportar signos de inestabilidad, como, grietas, lluvias, inundaciones y mantener actualizado un registro.	Líderes comunitarios Gad Municipal de Baños	Permanente	Registro de capacitación, fichas de monitoreo	Número de reportes generados
Fomentar las prácticas agrícolas sostenibles en laderas	Mitigación y adaptación	Se debe realizar cultivos en curvas de nivel, cobertura vegetal, agroforestería y prohibición de pastoreo intensivos en pendientes pronunciadas.	Comunidades agrícolas, ONG MAG	Mediano plazo	Semillas nativas, incentivos, asistencia técnica	Número de hectáreas con prácticas sostenibles
Fortalecer las redes comunitarias y el tejido social	Adaptación	Se debe crear grupos de trabajo comunitario, redes de comunicación efectiva entre actores locales y comités de emergencia.	ONGs Líderes comunitarios Gad municipal Baños	Permanente	Radios comunitarias, redes sociales, espacios de encuentro	Número de reuniones efectuadas, número de participación comunitaria

Medidas a implementar	Tipo de medida	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Ejecutar planes comunitarios de contingencia	Adaptación y recuperación	Realizar y socializar planes con mapas de riesgos, rutas de evacuación, zonas seguras y roles definidos por cada familia.	SNGR Gad Municipal Baños	Corto plazo	Guías, mapas, reuniones barriales	Simulacro de validación, plan realizado y aprobado.
Implementar protocolos de recuperación post deslizamiento	Recuperación	Para limpiar los escombros se debe crear un plan de acciones inmediatas, atención psicosocial y rehabilitación de servicios básicos	MIES SNGR Cruz Roja Gad Municipal de Baños	Corto plazo después del evento	Maquinaria, kits de emergencia, personal de salud y apoyo de personal de primera respuesta	Tiempo de respuesta, servicios restablecidos, actualización de planes
Evaluar los daños y análisis post eventos para mejora continua	Recuperación	Realizar un levantamiento de información inicial de necesidades sobre los daños ocasionados y respuestas para actualizar planes de gestión de riesgo	SNGR Academia Gad Municipal Baños Comunidad	Inmediatamente después del evento	Equipo técnico, formularios de evaluación	Actualización de planes, informes de lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Mediante la caracterización de los factores geológicos, climáticos y antrópicos del sector la Merced, se evidenció que, la zona la Merced presenta mayor alteración antrópica, y, por tanto, una menor capacidad de protección contra deslizamientos de tierra, ya que el mapa de geomorfología, se ubica en una zona de relieve escarpado con escasa cobertura vegetal, mientras que, el tipo clima que presenta la zona de estudio es tropical mea térmico húmedo que se caracteriza por el exceso de precipitaciones, además, la zona se encuentra en una zona con pendientes que superan el 60%, por tanto, el mapa de riesgo presenta un nivel muy alto, al igual que el mapa de susceptibilidad.

En el sector La Merced existe un nivel de resiliencia baja, cuyo resultado demostró que, las capacidades de prevención, organización comunitaria, aprendizaje de experiencias pasadas, capacitación, socialización de planes de emergencia, adaptación y recuperación post desastres son aún limitadas. Por tanto, esta condición indica un riesgo potencial frente a los deslizamientos de tierra, puesto que la baja resiliencia puede traducirse en mayores pérdidas, retrasos en la recuperación y limitada participación comunitaria en los procesos de reducción de riesgos.

Las medidas propuestas de mitigación, adaptación, y recuperación frente a deslizamientos de tierra en el sector la Merced, representó un instrumento estratégico para la gestión integral de riesgo, ya que, mediante la identificación de acciones técnicas, territoriales y sociales, se trazó un enfoque multisectorial que articula a las instituciones locales, gubernamentales y la comunidad como actores fundamentales en la prevención y respuesta ante los deslizamientos de tierra.

RECOMENDACIONES

Fortalecer los estudios técnicos y actualicen de forma continua la caracterización de los factores geológicos, climáticos y antrópicos que influyen en los deslizamientos de tierra, por lo cual, es indispensable enfocarse en métodos integrales que relacionen el análisis de campo, interpretación cartográfica e información climática, además, dichos resultados deben ser difundidos y socializados con la comunidad.

En base al nivel de resiliencia el sector la Merced, se implementen programas comunitarios y simulacros enfocados en fortalecer los conocimientos, recursos locales, habilidades organizativas para enfrentar los deslizamientos de tierra, además de considerar aspectos estructurales y no estructurales, manteniendo una alianza interinstitucional entre el Gad municipal de Baños y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, instituciones de primera respuesta y organizaciones comunitaria.

Las autoridades locales, en conjunto con entidades técnicas y la comunidad del sector la Merced, implementen de manera progresiva y planificada las medidas propuestas en la matriz, lo cual se debe priorizar aquellas que contengan efectividad técnica con viabilidad económica y social, siendo fundamental la participación comunitaria y el fortalecimiento de sus capacidades locales, a través de procesos continuos de capacitación, monitoreo y evaluación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albarracín, D. y Aucay, A. (2024). *Análisis de la susceptibilidad a deslizamientos mediante técnicas geomáticas en el cantón Santa Isabel* . Obtenido de Proyecto de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana : https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28063/1/UPS-CT011457.pdf

Aldunce, P., Ortega, G., Aguilar, M. y Pfeiffer, A. (2022). Enhancing community resilience to disasters through participatory approaches. Lessons from Latin America. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 68*(1), 102716. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102716

Alzugaray et al. (2021). Resiliencia Comunitaria: una aproximación cualitativa a las concepciones de expertos comunitarios. *Rumbos TS, 16*(25). doi:http://dx.doi.org/10.51188/rrts.num25.496

Bernal, C., Christophoul, F., Soula, J.-C., Darrozes, J., Bourrel, L., Laraque, A., Burgos, J., Bès de Berc, S. y Baby, P. (2020). Gradual diversions of the Río Pastaza in the Ecuadorian piedmont of the Andes: Role of tectonics, alluvial fan aggradation, and ENSO events**.** ***I****nternational Journal of Earth Sciences, 101*, 1913–1928. https://www.researchgate.net/publication/235443469

Blackburn, C. (2025). Disaster preparedness and response among individuals or their immediate family members lacking legal status (IFLLS) in the United States: a national survey. *BMC Public Health, 25*(1), 21693. doi:https://doi.org/10.1186/s12889-025-21693-9

Cargua, C. (2021). *Análisis de Susceptibilidad al Deslizamiento utilizando el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) en SIG en el tramo vial Puyo – Tena.* Obtenido de http://repositorio.ikiam.edu.ec/jspui/handle/RD_IKIAM/561

Cargua, C., Espin, R., Valencia, B., Simbaña, M., Araujo, S., Cornejo, C. y Ocampo, A. (2024). ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS EMPLEANDO EL PROCESO DE JERARQUÍA ANALÍTICA EN UNA CARRETERA AMAZÓNICA DEL ECUADOR. *Revista de Ciencias de la Vida la Granja, 39*(1). doi:https://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.07

Chirinos et al. (2023). Modelo estadístico para predicción de deslizamientos generados por precipitación en la zona occidental de Honduras. *Revista Universidad y Sociedad, 15*(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000200246

Comisión Económica para América Latina y el Caribe . (08 de Febrero de 2025). *Aumentan los desastres naturales en Amperica Latina* . Obtenido de https://es.statista.com/grafico/34024/numero-de-desastres-naturales-en-america-latina/

Córdova, H. (2020). VULNERABILIDAD Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN PIURA, PERÚ *. *Semestre Económico, 23*(54). doi:https://doi.org/10.22395/seec.v23n54a5

Database, T. I., & Data Base, I. (2022). *Monitoreo de riesgos y desastres en todo el mundo desde 1988.* Obtenido de https://www.emdat.be/

Díaz y Ruíz. (2023). Resiliencia individual y comunitaria ante eventos adversos y desastres: una revisión necesaria. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina,*

11(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322023000200016

Espinosa et al. (2021). Deslizamientos y resiliencia comunitaria en Angangueo-Michoacán, México. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, *30*(1), 257-273. doi:https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n1.87582

Felsberg et al. (2022)**.** *Estimating global landslide susceptibility and its uncertainty through ensemble modeling. Obtenido de:* nhess.copernicus.org/articles/22/3063/2022/

García, A. (2021). Caracterización de la comunidad La Merced. relieve, clima, geología y topografía. Primera edición.

García, W., Delfín, M., Ledezma, M. y Arévalo. (2021). Integrando métodos de evaluación de riesgos de deslizamientos e inundaciones en cuencas del Tunari y zona de Alto Cochabamba. *Acta Nova, 10*(1). Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892021000100005

Gisevius, K., Niesters, L. y Braun, B. (2025). The role of community leadership in building community adaptive capacity to coastal hazards – Insights from neighborhood networks in Semarang, Indonesia. *Environmental Science & Policy,, 163*(2). doi:https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.103963

González, F., Olguín, J., Guevara, R., Palomera, C. y Ramírez, J. (2023). Identificación espacial del riesgo por deslizamiento de tierra en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. *Revista Geográfica de América Central, 70*(1). doi:http://dx.doi.org/10.15359/rgac.70-1.13

González, F., Olguín, J., Guevera, R., Palomera, C. y Ramírez, J. (2023). Identificación espacial del riesgo por deslizamiento de tierra en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. *Revista Geográfica de América Central, 70*(1). doi:http://dx.doi.org/10.15359/rgac.70-1.13

Guerreo et al. (2020). Procedimiento de gestión de riesgos como apoyo a la toma de decisiones. *Ingeniería Industrial, 41*(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362020000100002

Heras-Heras Mayra Carolina, Moreno-López Joana Alexandra, Quevedo-Amay Deisy Valeria, Cuichan-Paucar Santiago Homero. Pérdida de cobertura vegetal y los cambios de uso del suelo en la Amazonia ecuatoriana. Agroecología Global [Internet]. 2024 Jun [citado 2025 Nov 10] ; 6(10): 89-104. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02902024000100089&lng=es. Epub 30-Jun-2024. https://doi.org/10.35381/a.g.v6i10.3579.

Hermelin, M. (2022). Remoción en masa: vulnerabilidad y riesgo en asentamientos urbanos en laderas. Cuadernos de Geografía. *Revista Colombiana de Geografía*, *31*(1), 73–89. doi:https://doi.org/10.15446/rcdg.v31n1.105443

Hernández et al. (2023). Inventario de caídas de rocas, análisis estadístico y mapeo geomorfológico de la Localidad Área Nueva en la porción NE de la Sierra de Guadalupe, Estado de México. *Investigaciones geográficas, 110*(1). doi:https://doi.org/10.14350/rig.60677

Holguín, A. (2024). Características climáticas e históricas simulados para Baños. Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ba%C3%B1os_ecuador_3660346

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. (Febrero de 2023). *Las obras de mitigación frente a lahares primarios del volcán Cotopaxi, antecedentes y perspectivas.* Obtenido de https://www.igepn.edu.ec/interactuamos-con-usted/2017-las-obras-de-mitigacion-frente-a-lahares-primarios-del-cotopaxi-antecedentes-y-perspectivas

Íñiguez, G. (2024). Incidencia de la vulnerabilidad sísmica en la funcionalidad y economía de instituciones públicas del cantón El Empalme, Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU), 11*(1). doi:https://doi.org/10.26423/rctu.v12i1.776

Lavell, A. (2022). *Comprendiendo la construcción social del riesgo en desastres: una mirada desde América Latina. Lima: ed de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).* . Obtenido de https://www.desenredando.org/public/libros/2022/CSR-Lavell.pdf

León et al. (2022). Curso de superación en gestión de riesgo frente a desastres naturales para los docentes de ciencias médicas. *MediSur, 20*(1). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2022000100087

Martínez et al. (2021). Gestión de riesgos y estrategias comunitarias ante los desastres en localidades de la región Istmo-Costa en Chiapas. *LiminaR, 19*(2). doi:https://doi.org/10.29043/liminar.v19i2.849

Ministerio de Infraestructura y Transporte (2023). *Inspección técnica por afectaciones ocasionadas en la Red Vial Estatal E-30 tramo Baños–Puyo (Tungurahua–Pastaza).*

Quito: MTOP. 26 de julio de 2023. Disponible en: https://www.scribd.com/document/784453585/Informe-Te-cnico-de-Afectaciones-Paso-Lateral-Norte-Ambato-y-vi-a-Ban-os-Puyo-VE04-signed-signed-signed-signed

Ministerio de Infraestructura y Transporte. (03 de Julio de 2024). *La vía Baños-Puyo nuevamente está cerrada luego de haber funcionado por unas horas.* Obtenido de https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/2024-07-03-via-banos-puyo-deslizamientos-tierra-IC7589578

Moragues et al. (2021). Caracterización y reconstrucción del deslizamiento Agassiz mediante el uso de datos geoespaciales. Patagonia Austral, Argentina. *Andean geology*, *48*(3). doi:http://dx.doi.org/10.5027/andgeov48n3-3350

Paton y Johnston. (2006). *Disaster resilience: An integrated approach. Charles C.* Thomas Publisher.

Ramírez, A. (2020). *Evaluación del riesgo asociado por deslizamiento de ladera localizada en la vereda "la coqueta".* Obtenido de Proyecto de pregrado. Universidad de Cooperativa de Colombia: https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/404a4ef5-124a-4348-b41f-d265c853f1ef

Rautela, P., Bist, M., Rawat Bhatt, D., y Raushan, K. (2025). La sabiduría de las montañas: Conocimiento tradicional para la resiliencia y reducción del riesgo de desastres. *Environment and Climate Change*, *12*(3), 54-59. doi:https://doi.org/10.1007/s12345-025-00456-7

Rinaldi y Bergamini. (2020). Inclusión de aprendizajes en torno a la gestión de riesgo de desastres naturales en instrumentos de planificación territorial (2005 - 2015). *Revista de*

geografía Norte Grande, *75*(1). doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022020000100103

Segarra, F. y Montalván, D. (2022). *Zonificación de la susceptibilidad a deslizamientos por medio de los sistemas de información geográfica.* Obtenido de Proyecto de pregrado. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21610/1/UPS-CT009501.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias . (2024). *Eventos peligrosos y afectaciones* . Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/SITREP-Nro-53-Lluvias-01102023-al-14022024-1.pdf

Stewart, I. S. (2023). Disaster risk communication requires dissemination, dialogue and participation. *Nature Reviews Earth & Environment, 4*(12), 805–806. doi:https://doi.org/10.1038/s43017-023-00506-w

Valdéz et al. (2022). Susceptibilidad a deslizamientos en Malinalco, Estado de México, México. Un aporte a la reducción de riesgos de desastres a escala municipal. *Investigaciones Geográficas, 109*(1). doi:https://doi.org/10.14350/rig.60569

Vélez, D., Centeno M. y Pinargote, C. (2022). La percepción social del riesgo por deslizamiento en el Cantón Portoviejo del Ecuador. *Polo del Conocimiento., 1*(2). doi:https://doi.org/10.23857/pc.v7i5.4425

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma

Actividades	Fecha				
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Aprobación del tema de investigación					
Designación de tutor/a académico					
Desarrollo del primer capítulo					
Desarrollo del segundo capítulo					
Desarrollo del tercer capítulo					
Desarrollo del cuarto capítulo					
Desarrollo de conclusiones y recomendaciones					
Aprobación del proyecto por parte del tutor					
Designación de revisores académicos					
Aprobación del proyecto por parte de los revisores académicos					
Defensa del proyecto					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Presupuesto ejecutado

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Impresión del instrumento de validación	3	0,2	0,6
Impresión de oficios y documentos varios	5	0,2	1,0
Impresión del cuestionario	30	0,03	0,9
Impresión borrador de la tesis	3	10	30,00
Impresión tesis final	3	10	30,00
Anillados	3	3	9
Alimentación	65	2	130
Transporte y movilización	115	1,30	149,5
Internet	1	25	25
Total $			**376,00**

Anexo 3: Formato de preguntas

Preguntas	Respuestas			
	Siempre (4)	**Casi Siempre (3)**	**Rara vez (2)**	**Nunca (1)**
¿Con qué frecuencia se informa usted sobre los riesgos de deslizamientos de tierra en su comunidad?				
¿Con qué frecuencia se informa o recibe capacitación sobre cómo actuar ante un deslizamiento?				
¿Qué tan a menudo se socializa en su comunidad el plan o protocolo de emergencia ante deslizamientos?				
¿Qué tan a menudo los líderes comunitarios coordinan y ponen en marcha acciones ante una amenaza o evento de deslizamiento?				
¿Con qué frecuencia participa en actividades comunitarias de prevención y respuesta?				
¿Qué tan a menudo repasa con su familia a dónde ir y porqué rutas evacuar si ocurre un deslizamiento?				
¿Con qué frecuencia realiza mantenimiento preventivo en su vivienda frente a deslizamientos?				
¿Qué tan a menudo las instituciones de respuesta y emergencia llegan a tiempo a su comunidad cuando ocurre un deslizamiento?				
¿Con qué frecuencia su comunidad realiza acciones de recuperación tras un deslizamiento?				
¿Con qué frecuencia su comunidad incorpora aprendizajes de eventos o simulacros pasados para mejorar sus acciones y protocolos de respuesta ante deslizamientos?				

Anexo 2: Fotografías de encuestas Aplicadas a la población en estudio








PAGOS POR TRANSFERENCIA






Jugo de caña





