



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO**  
**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

**TEMA:**

**“ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS EN A VÍA SIMIATUG FACUNDO VELA, DEL CANTÓN GUARANDA”**

**AUTOR(ES)**

Stalin David Cárdenas Vistin

Henry Fernando Escobar Ledesma

**TUTOR(A)**

Ing. Grey Irene Barragán Aroca MSC.

**Docente**

GUARANDA- ECUADOR

**2022**

**TEMA**

**“ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS EN A VÍA SIMIATUG  
FACUNDO VELA, DEL CANTÓN GUARANDA”**



**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,  
EMITIDO POR LA TUTORA.**

Guaranda, 01 de febrero del 2023.

El suscrito Ing. Grey Irene Barragán Aroca MSC. Director del proyecto de investigación de pregrado de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de docente tutor.

**CERTIFICA:**

Que el proyecto de investigación titulado **“ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS EN A VÍA SIMIATUG FACUNDO VELA, DEL CANTÓN GUARANDA** “Como parte del proyecto realizado por el estudiante: Henry Fernando Escobar Ledesma con cedula de identidad 0201572955 y Stalin David Cardenas Vistin con cedula de identidad 0250036944, previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, ha sido revisado y subsanado todas las observaciones emitidas por el tribunal de calificación por lo que reúnen los requisitos académicos y legales establecidos en el reglamento de titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano. Por lo que autorizo la presentación para su empastado y publicación en las instancias para el trámite correspondiente.

En todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a los interesados dar el presente documento el uso legal que estimen conveniente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Grey Irene Barragán Aroca", written over a horizontal line.

**Ing. Grey Irene Barragán Aroca MSC.**



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO.

CARRERA DE ADMINISTRACION PARA DESASTRES Y GESTION DEL  
RIESGO.



Guaranda 07 de febrero del 2023.

**Hoja de responsabilidad por los autores de la tesis.**

Yo, **HENRY FERNANDO ESCOBAR LEDESMA**, con cedula de ciudadanía No. **0201572955**, y **STALIN DAVID CARDENAS VISTIN**, con cedula de ciudadanía No. **0250036944**, autores de la tesis:

**“ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS EN A VÍA SIMIATUG  
FACUNDO VELA, DEL CANTÓN GUARANDA”**

El presente proyecto de investigación presentado para la obtención del título: Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, es original obtenido de la investigación personal, dando honorabilidad a la ejecución propia del proyecto, eximiendo a la Universidad Estatal de Bolívar y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente, aceptamos y autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar la publicación de la tesis en el Repositorio – Biblioteca Virtual.

**HENRY FERNANDO ESCOBAR LEDESMA**

C.I. 0201572955

**STALIN DAVID CARDENAS VISTIN**

C.I. 0250036944



Factura: 001-002-000036050



20230201001D00125

**DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMAS N° 20230201001D00125**

Ante mí, NOTARIO(A) GUIDO FABIAN FIERRO BARRAGAN de la NOTARÍA PRIMERA , comparece(n) STALIN DAVID CARDENAS VISTIN portador(a) de CÉDULA 0250036944 de nacionalidad ECUATORIANA, mayor(es) de edad, estado civil SOLTERO(A), domiciliado(a) en GUARANDA, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; HENRY FERNANDO ESCOBAR LEDESMA portador(a) de CÉDULA 0201572955 de nacionalidad ECUATORIANA, mayor(es) de edad, estado civil SOLTERO(A), domiciliado(a) en GUARANDA, POR SUS PROPIOS DERECHOS en calidad de COMPARECIENTE; quien(es) declara(n) que la(s) firma(s) constante(s) en el documento que antecede AUTORÍA DE TESIS, es(son) suya(s), la(s) misma(s) que usa(n) en todos sus actos públicos y privados, siendo en consecuencia auténtica(s), para constancia firma(n) conmigo en unidad de acto, de todo lo cual doy fe. La presente diligencia se realiza en ejercicio de la atribución que me confiere el numeral noveno del artículo dieciocho de la Ley Notarial -. El presente reconocimiento no se refiere al contenido del documento que antecede, sobre cuyo texto esta Notaria, no asume responsabilidad alguna. – Se archiva un original. GUARANDA, a 7 DE FEBRERO DEL 2023, (9:22).

STALIN DAVID CARDENAS VISTIN  
CÉDULA: 0250036944



HENRY FERNANDO ESCOBAR LEDESMA  
CÉDULA: 0201572955

  
NOTARIO(A) GUIDO FABIAN FIERRO BARRAGAN  
NOTARÍA PRIMERA DEL CANTÓN GUARANDA

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

**Guaranda, 29 de noviembre de 2022.**

La suscrita Ingeniera GREY IRENE BARRAGÁN AROCA MsC., Directora de Proyecto de Investigación de Pre Grado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

### **CERTIFICA:**

Que el proyecto de investigación titulado: **“ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS EN A VÍA SIMIATUG FACUNDO VELA, DEL CANTÓN GUARANDA”**; realizado por los señores: **Escobar Ledesma Henry Fernando y Cárdenas Vistin Stalin David** 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, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.



**ING. GREY IRENE BARRAGAN AROCA MSC.**

**DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PRE GRADO**

## **Resumen**

La presente investigación tiene como finalidad la identificación de las zonas más propensas a sufrir deslizamientos, aplicando la metodología Mora Vahrson, por consiguiente de esto tendrá una afectación al sector socio económico tanto del cantón Simiatug y Facundo Vela ya que es una vía única donde conectan estas dos parroquias al igual que el cantón de Guaranda. Estas dos parroquias son altamente activas en el sector productivo y comercial, ya que todos sus productos sobresalen a base de la agricultura, ganadería e industria, es por ello que uno de los objetivos de nuestra investigación es realizar un diagnóstico socioeconómico para verificar cuanto influye la problemática de los deslizamientos ante la fluidez comercial de Simiatug y Facundo Vela. Dentro de nuestra investigación se ha trabajado con un enfoque cuantitativo como cualitativamente para la obtención de resultados precisos y concretos, de igual manera se realizó un diseño de investigación donde interviene lo documental, de campo y descriptivo ya que al momento de leer el documento tendrá toda la información detallada con el tema de los deslizamientos comenzando con una breve definición hasta los tipos de deslizamientos. Conforme se haya detallado nuestra investigación tendremos todo lo que incide en nuestras variables como lo son: los deslizamientos (tipos, suelos, relieves, pendientes, precipitaciones, litología) y lo socioeconómico (salud, educación, político, comercio, agricultura, ganadería, etc.)

## **Abstracto**

The purpose of this investigation is to identify the area's most prone to landslides, applying the Mora Vahrson methodology, as a result of this it will have an impact on the socio-economic sector of both the Simiatug and Facundo Vela cantons since it is a unique road where these two parishes like the canton of Guaranda. These two parishes are highly active in the sector

productive and commercial, since all its products stand out based on agriculture, livestock and industry, which is why one of the objectives of our research is to carry out a socioeconomic diagnosis to verify how much the problem of landslides influences the commercial flow of Simiatug and Facundo Vela. Within our research we have worked with a quantitative and qualitative approach to obtain precise and concrete results, in the same way a research design was carried out where the documentary, field and descriptive aspects intervene since at the moment of reading the document it will have all detailed information on the subject of landslides starting with a brief definition up to the types of landslides. As our research has been detailed, we will have everything that affects our variables, such as: landslides (types, soils, reliefs, slopes, rainfall, lithology) and the socioeconomic (health, education, political, commerce, agriculture, livestock, etc.)



## Índice

Tema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo General .....	2
Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y su incidencia en las pérdidas socio-económicas del sector productivo en el tramo vial Simiatug – Facundo Vela	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
1.4. Justificación .....	2
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Localización del área de estudio .....	7
2.3. BASES TEÓRICAS .....	8
Deslizamientos .....	8
2.3.1. Tipos de deslizamiento.....	8
2.3.2. Partes del deslizamiento.....	8
2.3.3. Clasificación de los Deslizamientos.....	10
2.3.4. Situaciones por las que generalmente se presenta deslizamiento. ....	14
2.3.5. Taludes .....	17
2.3.7 Métodos de análisis para estabilidad de talud.....	18
2.3.6. Soluciones para la reducir la susceptibilidad a deslizamientos .....	19
2.4. Marco Legal.....	20

2.5.	Definición de Términos (Glosario) .....	23
2.5.1.	Hoja de acrónimo .....	26
2.6.	VARIABLES .....	27
2.7.	Hipótesis descriptiva.....	27
2.8.	Operacionalización de variables .....	28
3.	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	44
3.1.	Nivel de investigación .....	44
3.2.	Diseño de investigación .....	44
3.3.	Población y Muestra .....	45
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
3.5.	Técnicas de procesamiento de datos .....	47
4.	CAPITULO IV: RESULTADOS.....	48
4.1.	Resultados del objetivo I: Diagnóstico socioeconómico del sector productivo del casco parroquial de Facundo Vela .....	48
4.2.	Resultados del objetivo II: Zonas susceptibles a deslizamientos del tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela.....	63
4.3.	Resultados del objetivo III: Estrategias que permitan mitigar los impactos negativos de los deslizamientos a las pérdidas socio-económicas en el tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela. ....	84
5.	Conclusiones y Recomendaciones .....	90
5.1.	Conclusiones .....	90
5.2.	Recomendaciones .....	91
6.	Bibliografía .....	92
	Anexos 1 Fotografías de socialización de la investigación.....	94
	Anexos 2 Fotografías de aplicación de la entrevista .....	95

Anexos 3 Fotografías de la identificación de los sectores .....	97
críticos .....	97
Anexos 3 Entrevistas aplicadas a la parroquia.....	98
Anexos 4 Oficios enviados para la obtención del trazado de la vía.....	104
Anexos 5 Certificado de Urkund .....	106

## **1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento del problema**

Los procesos de desarrollo de los diferentes espacios geográficos, conlleva a realizar un análisis profundo de sus aspectos geomorfológicos, dichos espacios son configurados constantemente por las diversas actividades que realizan las personas, con la finalidad de garantizar sus subsistencias diarias. (Capel, 2002)

Todas las actividades antrópicas realizadas en la actualidad deben ser reguladas y monitoreadas por las diferentes administraciones, según su escala y competencia, pero sobre todo involucra una gran responsabilidad social, la misma que debe ser asumida por los usuarios o los moradores de dichos sectores. (GIZ,ONU HABITAT, 2021)

A todos los procesos sociales anteriormente descritos, es importante sumarlos los factores externos que son parte de la naturaleza como; la lluvia, el viento, el calor y otros, los cuales sirven de recursos para los territorios, tanto en la parte urbana como en la parte rural. Dichos factores externos por sus magnitudes e intensidades se convierten en peligros, poniendo en riesgo espacios que constantemente son habitados o existe una movilización continua. (Franco, 2016)

La siguiente investigación tiene como prioridad identificar zonas susceptibles a posibles deslizamientos en el tramo de la vía Simiatug - Facundo Vela, el cual involucra una distancia aproximada de 28,8 km de longitud, establecido aproximadamente, en el tiempo de 2 horas de un punto a otro punto, para lo cual es importante considerar aspectos planimétricos, con el apoyo de imágenes satelitales, los mismos que permitan caracterizar, la elevación del relieve de los elementos físicos y antropogénicos como parte de la superficie terrestre de la zona de estudio. (Prefectura de Bolívar, 2021)

Los deslizamientos son producto de terrenos inestables por sus características geomórficas, acumulaciones voluminosas de material erosionado, laderas escarpadas, drenajes asociados al terreno y otros. (Suarez, 2020)

Cuando los deslizamientos se desatan en magnitudes consideradas afectan a diferentes bienes y servicios, impidiendo así, el avance progresivo, económico de familias, ciudades

e instituciones, debido a que estos eventos requieren de una atención inmediata, con recursos económicos y contingente humano, por los antecedentes expuestos es importante el proceso investigativo, el cual no, solo sirva para el enriquecimiento del conocimiento académico, sino también de insumo para la planificación y toma de decisiones de autoridades. (Suarez, 2020)

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son las zonas susceptibles a deslizamientos y su incidencia en las pérdidas socio-económicas del sector productivo en el tramo vial Simiatug – Facundo Vela periodo 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y su incidencia en las pérdidas socio-económicas del sector productivo en el tramo vial Simiatug – Facundo Vela

### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Elaborar un diagnóstico socioeconómico del sector productivo del casco parroquial de Facundo Vela - Simiatug.
- Analizar las zonas susceptibles a deslizamientos en el tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela.
- Determinar estrategias que permitan mitigar los impactos negativos de los deslizamientos a las pérdidas socio-económicas el tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela.

## **1.4. Justificación**

Uno de los eventos más recurrentes a nivel vial son los deslizamientos, son varias los factores que pueden desencadenar dichos sucesos, pero también grandes son las limitaciones que estos producen. (Javier Martínez Vega, M. Pilar Martín Isabel, José Manuel Díaz Montejo, 2010). Es de suma importancia que todos los actores sociales, de los regímenes locales, regionales, nacionales, trabajen articuladamente para establecer acciones de prevención, mitigación, reacción y recuperación en los

diferentes sitios donde se tiene focalizado dichos eventos, ya que en temporada invernal tienden acelerar el desarrollo de los mismos. (GIZ,ONU HABITAT, 2021) Desde esa percepción es nuestro aporte investigativo, ya que es necesario contribuir en los procesos de desarrollo local, aplicando los conocimientos adquiridos, durante todo este tiempo en la Universidad Estatal de Bolívar, para lo cual nos proponemos identificar las zonas susceptibles a deslizamientos, en el tramo de la vía Simiatug-Facundo Vela, espacio geográfico que en la actualidad se encuentra en un proceso de mejoramiento de asfaltado y que por su condición geomorfológica, variedad climática es susceptible a sufrir deslizamiento. (GAD Facundo Vela., 2022)

Considerando que, es una traza que permite la conexión a diferentes parroquias de la ciudad de Guaranda, por la cual los núcleos familiares, movilizan sus productos de primera necesidad, resulta importante y beneficioso desarrollar la investigación, para que así las autoridades consideren en sus procesos de planificación y garanticen la seguridad de todos los ciudadanos que utilizan frecuentemente la arteria vial. (Prefectura de Bolívar, 2021)

Si bien es cierto, existe gran cantidad de estudio sobre deslizamiento, lo cual nos ha permitido fortalecer el conocimiento, es importante indicar que; es muy poca la información que se dispone del área de estudio, por ello se prevé que toda la información generada, servirá para futuras investigaciones, las mismas puedan afianzar metodologías (Corminas, 2004), investigativas que posibiliten un análisis en conjunto, sobre zonas de susceptibilidad a deslizamiento en arterias viales, como la de Simiatug-Facundo Vela. (Prefectura de Bolívar, 2021)

## 2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

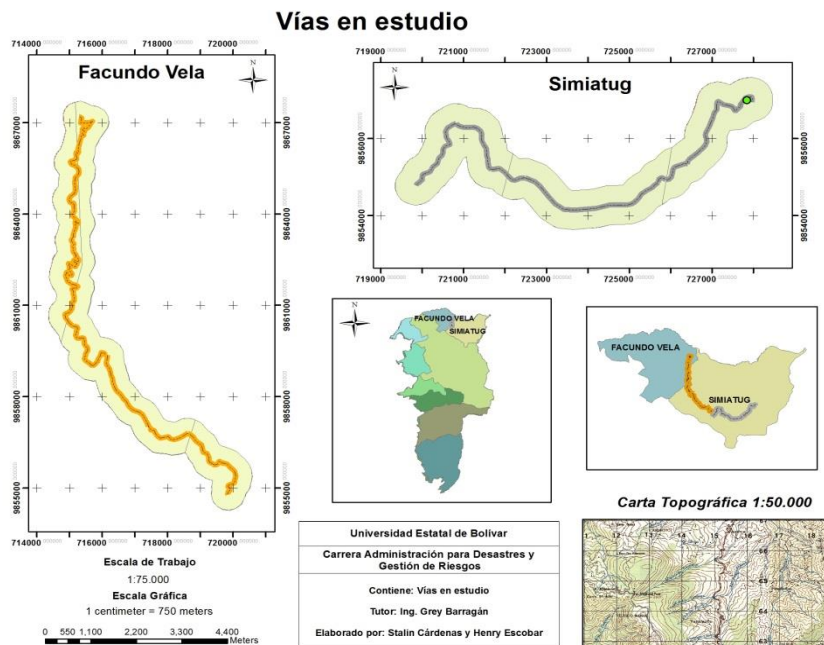
Debido a su zona montañosa, con pendientes muy pronunciadas el tramo de la vía Simiatug - Facundo Vela, se ha visto afectada por algunos movimientos de tierra, muchos de ellos se identifican en temporada invernal, donde las precipitaciones son constantes, sumado a eso diferentes actividades antrópicas e ingenieriles como; excavaciones y desmontes, los cuales rompen, los perfiles de equilibrio de las laderas, provocando así deslizamientos en diferentes magnitudes. (Prefectura de Bolívar, 2021)

En la actualidad la zona de investigación ha recibido un mantenimiento continuo los mismos usuarios reconocen que se acortado el tiempo de movilización desde la ciudad de Guaranda a Facundo Vela, anteriormente cuando la vía no contaba con el mantenimiento respectivo, tomaba un tiempo aproximado de 5 horas, hoy en la actualidad se estima 3 horas , sin embargo, reconocen que todavía existen partes que no prestan las condiciones adecuadas de movilidad, las cuales se tornan peligrosas en temporada invernal, casi siempre se encuentra material deslizado a nivel de la vía, es así el caso registrado el 16 de marzo del 2022, (Alto Tv, 2022) donde muchos vehículos, particulares, cooperativas de transporte interparroquial y vehículos institucionales, tuvieron que permanecer horas en el sitio, mientras llegaba la maquinaria, la cual pueda habilitar la misma.

Casos como esos son frecuentes en la vía, causas de decepción y molestia para los usuarios quienes constantemente utilizan ese medio, ya que esto limita, la movilización de sus productos, la economía de mercado en la parroquia, el desarrollo parroquial y coordinación institucional, prácticamente quedan incomunicados, de ahí la suma importancia de considerar las investigaciones técnicas científicas como el **ESTUDIO TÉCNICO DE JERARQUIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL DE LA PARROQUIA, FACUNDO VELA, CANTON GUARANDA**, la cual dentro de sus conclusiones describe la importancia de disponer de una adecuada jerarquización y señalización de acuerdo al mallado vial existente, ya que los diferentes arterias viales no cumplen parámetros de seguridad vial para sus propios residentes, turistas y personas

flotantes que por trabajo u otras actividades se movilizan entre Simiatug y Facundo Vela. (Juan Manuel Martínez, Jorge Milton Lara Sinaluisa, Jorge Rigoberto López Ortega, Ana Edith Ruiz Guaypacha , julio 2021)

**EL ESTUDIO DE ANÁLISIS DE CADENAS PRODUCTIVAS EN LAS PARROQUIAS DE SALINAS DE BOLÍVAR Y FACUNDO VELA EN EL PERIODO DE 1974 Y 2014**, concluye; en el punto específico de interés, que las parroquias han sufrido transformaciones en los diferentes tipos de cultivos, como en sus usos de suelo, en la pag. 105, describe que en el año de 1970, según rasgos investigativos las parroquias contaban con una arteria vial limitada, prácticamente de tercer orden y en pésimas condiciones , lo que involucra la conexión no solo de Facundo Vela-Simiatug, sino Simiatug- Guaranda , esta última en el 2008 entro en proceso de repotenciación , lo que permitió; que los productos de las parroquias, de la zona de estudio, movilicen más seguido sus productos, hacia la capital de la provincia de Bolívar, los limitantes eran en la vía de conexión inter parroquial, en la cual menciona que las vías de tercer orden del área de estudio constantemente presentan deslizamientos y lodazales. (Arevalo, 2014)



**Fuente:** estudio del análisis de cadena productiva en las parroquias de Salinas de Bolívar y Facundo Vela periodo 1974, 2014.



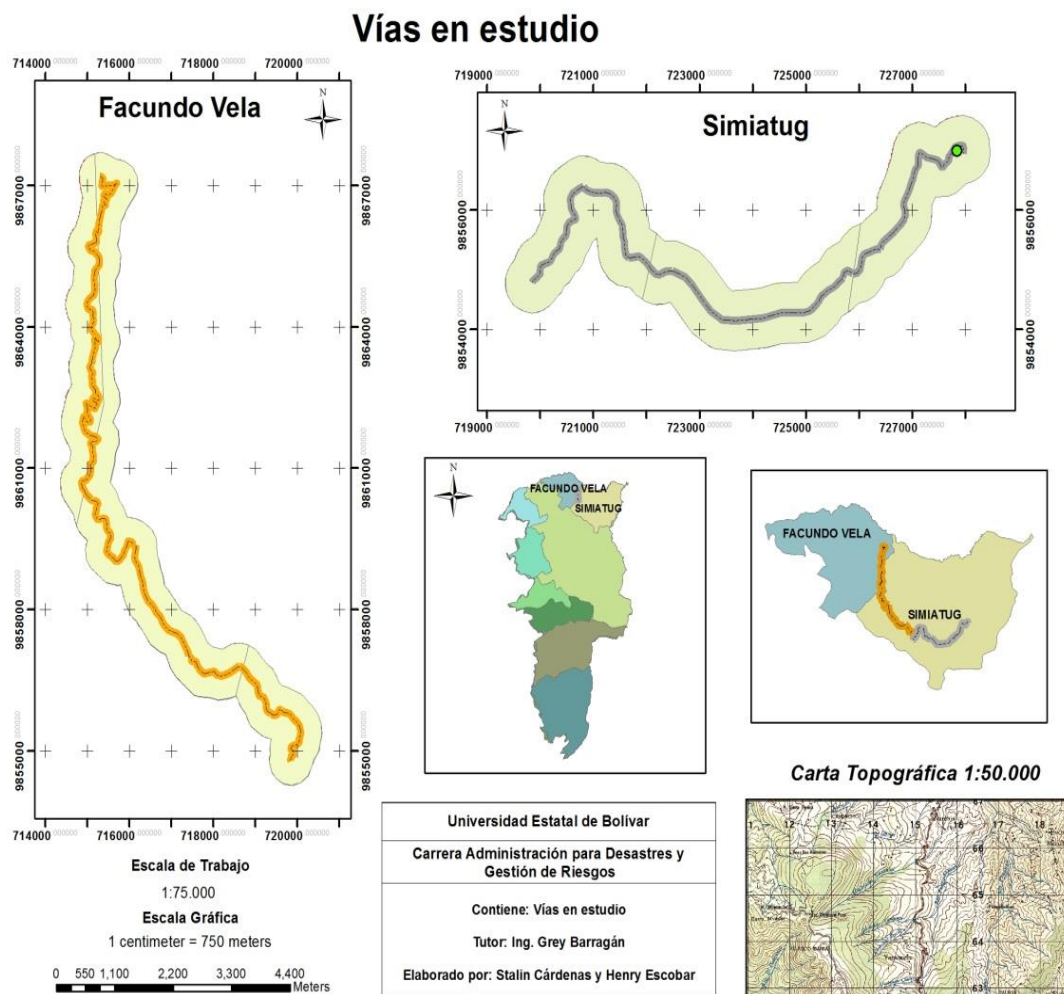
El garantizar la seguridad de los usuarios, quienes tienen que; constantemente movilizarse por las diferentes vías del país, es un proceso de análisis de suma relevancia, los deslizamientos como ya hemos mencionado son factores limitantes, hay que trabajar en ello y poner en marcha los diferentes procesos de investigación, las cuales vayan enmarcadas en aspectos metodológicos que ayuden a minimizar golpes adversos que dejan los mismos.

Estudios como; **METODOLOGÍA PARA LA GENERACIÓN DE UN MODELO DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA, EN LA CUENCA DEL RIO CAMURI GRANDE, ESTADO VARGAS VENEZUELA.** Propone una metodología de diseño que incluye modelos matemáticos y analiza los posibles peligros a deslizamientos evaluando variables de susceptibilidad como factores desencadenantes de los eventos peligrosos a través de la evaluación multicriterio.

Otro método interesante es; **EVALUACIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTO EN MASA Y GENERACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LA VÍA AMBATO - PUYO,** estudio que involucra el análisis de la cordillera central, la cual tiene una interrelación con la Cordillera Oriental, se podría decir que es muy característico de nuestra zona de estudio, por las condiciones de orografía terrestre, que esta presenta. Este estudio marca el proceso interdisciplinario, por un lado analiza factores desencadenantes de los movimientos en masa y las condiciones que determinan los diferentes niveles de susceptibilidad a más de la localización geoespacial de la vulnerabilidad social y vial, al ser una vía de primer orden y que conecta la región central del país con la región amazónica es muy importante estratificar medidas que ayuden a garantizar la mitigación de movimientos en masa que son característicos en invierno, dos casos citados, se plantea la metodología de Mora Vahrson, realizada en 1991, en Costa Rica por Sergio Mora y Wilhelm-Guenther Vahrson, la cual se enfoca en estudio a deslizamientos en presencia de lluvias, sismos considerando magnitudes altas.

## 2.2. Localización del área de estudio

La vía Simiatug-Facundo Vela se encuentra ubicada en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, en la parte Norte de la ciudad de Guaranda, permite la conexión entre las parroquias mencionadas y varias comunidades del sector como: Miraflores, Pambucloma, Yatalo, Chigue, San Francisco, La Cabana, El Candio y otras, su tramo longitudinal es de 20.8 km. (Prefectura de Bolívar, 2021)



**Fuente:** estudio del análisis de cadena productiva en las parroquias de Salinas de Bolívar y Facundo Vela periodo 1974, 2014.

## 2.3.BASES TEÓRICAS

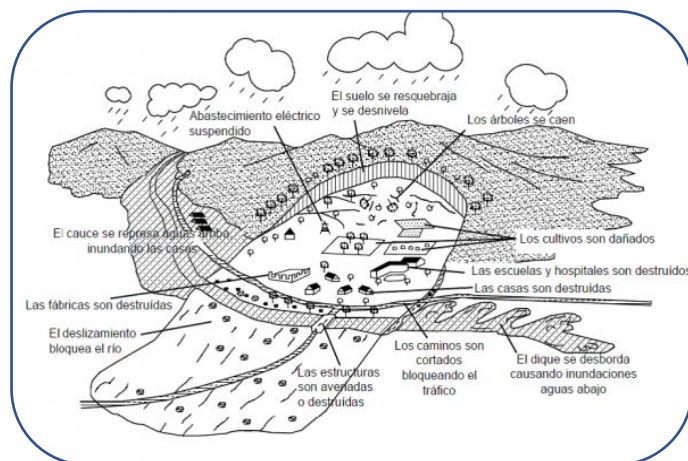
### Deslizamientos

Los deslizamientos son procesos de movilización lenta o rápida involucra tierra o roca o a la vez puede involucrarse los dos son causados por exceso de agua y efecto de la gravedad. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)

#### 2.3.1. Tipos de deslizamiento

Los deslizamientos se dividen en caídas, vuelcos, flujos, propagaciones laterales, reptaciones, deformaciones gravitacionales, las más conocidos son: rotacionales, traslacionales y planares. (Astudillo, Medina , 2009)

Figura N°1. Efectos de la ocurrencia de los deslizamientos



Fuente: Manual de deslizamientos, análisis geotécnico

#### 2.3.2. Partes del deslizamiento

**Cabeza.** Parte superior de la masa en movimiento, no necesariamente corresponde a la parte superior del talud. (Capel, 2002)

**Cima.** Se encuentra superiormente a la cabeza, prácticamente es el borde de la separación entre el escarpe con la parte del material deslizado. (Suarez, 2020)

**Corona.** Es la parte más alta del escarpe por encima de la cabeza y de la cima

**Escarpe principal.** Parte del terreno muy pronunciada, se identifica la huella del desplazamiento de la materia desprendida, generando la superficie de falla. (Astudillo, Medina , 2009)

**Escarpe secundario.** Terreno muy inclinado permite el desplazamiento diferencial de la masa generando la formación de otros escarpes (Franco, 2016)

**Superficie de falla.** Espacio que se genera por debajo del movimiento y delimita el espacio del material deslizado (Suarez, 2020)

**Pie de la superficie de falla.** Se identifica como el trazo o línea de separación entre la ruptura superior del talud y la parte inferior de la superficie, la mayor parte de las veces no resulta visible.

**Base.** Se identifica a todo el terraplén, donde se asienta el material perturbado, al pie de la superficie. (Suarez, 2020)

**Punta o ña.** El punto de la base distante a la cima. (Astudillo, Medina , 2009)

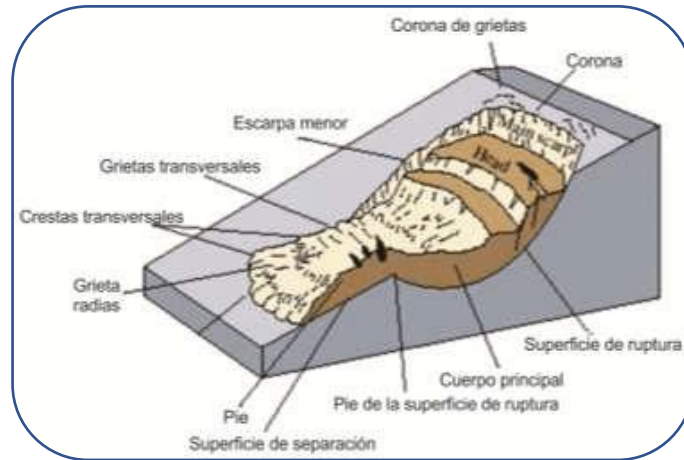
**Cuerpo del deslizamiento.** Pueden presentarse varios cuerpos en movimiento, pero en realidad representa todo el material desplazado, el cual se asienta en la base de la superficie. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)

**Superficie original del terreno.** Es el espacio de la pendiente que se identifica antes que se desate el evento. (Capel, 2002)

**Costado o flanco.** Perfil lateral del deslizamiento puede ser borde derecho o izquierdo. (Suarez, 2020)

**Derecha Izquierda.** Es la corona a la superficie. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)

Figura N°2. Partes del deslizamiento

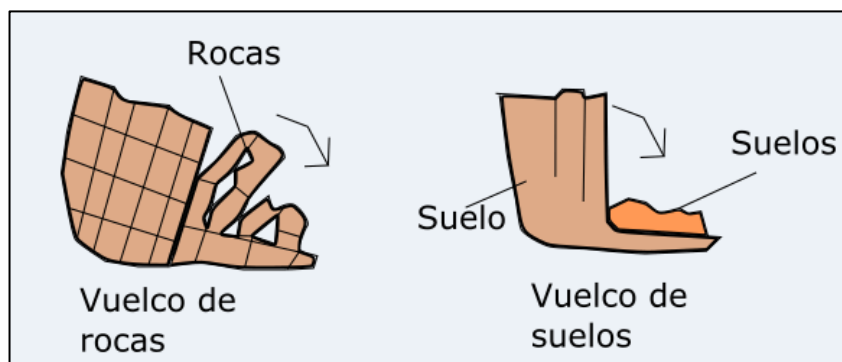


Fuente: Manual de deslizamientos, análisis geotécnico

### 2.3.3. Clasificación de los Deslizamientos.

Los deslizamientos por sus magnitudes e intensidades se clasifican en:

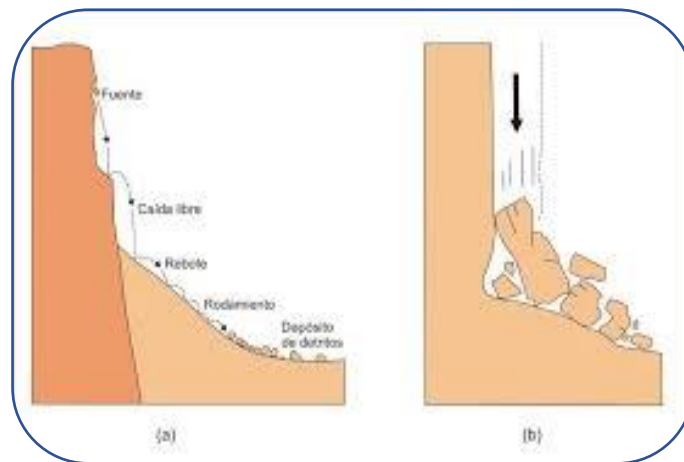
**Inclinados o de volcamiento.** Consiste en la rotación hacia adelante de una o más unidades de material terrestre, ocurren típicamente en formaciones rocosas, pero también en suelos secos, pegajosos y residuales. (Suarez, 2020)



Fuente: Geología Web (Geología, 2022)

**Caída.** Su principal característica son la superficie y tipo de suelo a desprenderse, de los cuales se puede detallar rocas, detritos o masas de tierra, según su nivel de inclinación estos pueden rodar, deslizarse o fluir ladera abajo e incluso rebotar y por su velocidad no permite poder evitarlas. (Suarez, 2020)

Figura N°3. Caída de Roca

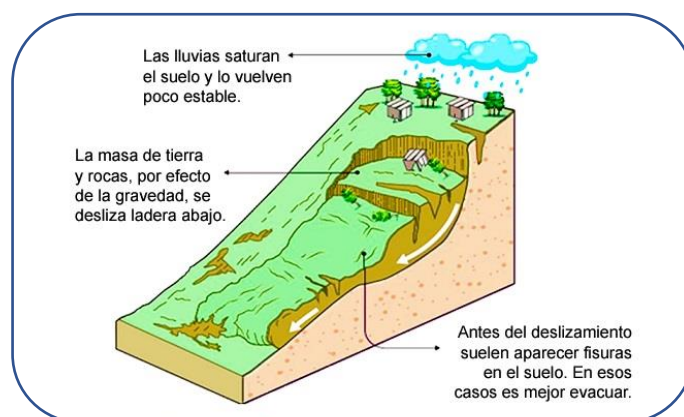


Fuente: Manual de deslizamientos, análisis geotécnico

**Deslizamiento Rotacional.** Se identifica por la superficie de fractura la misma que se presenta de forma cóncava y el movimiento rota alrededor de un eje paralelo a la superficie y a través del deslizamiento. (Franco, 2016)

El movimiento rotacional muestra una serie de grietas concéntricas, crea así un área de hundimiento superior y un área de deslizamiento inferior. Por lo general, esto desata un flujo de material debajo del borde o flanco. (Javier Martínez Vega, M. Pilar Martín Isabel, José Manuel Díaz Montejo, 2010)

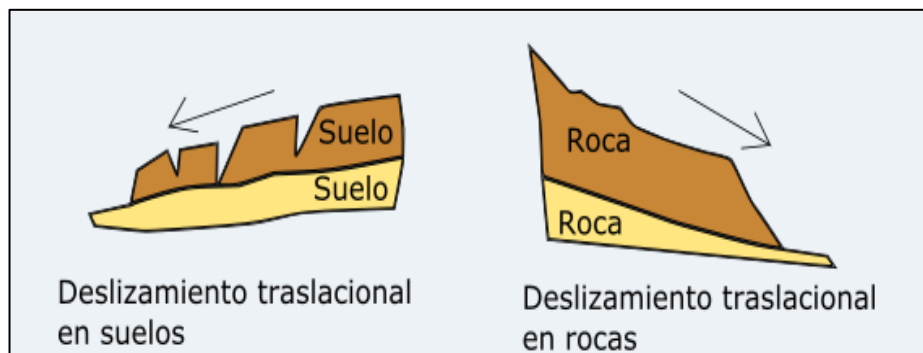
Figura N°4. Deslizamiento rotacional



Fuente: Manual de deslizamientos, análisis geotécnico

**Deslizamiento de Traslación.** Son movimientos que presentan características importantes como el deforme o rotura de la masa, este tipo de deslizamiento se puede apreciar en pendientes muy bien pronunciadas, el desplazamiento de traslación el material deslizado hace presencia hacia afuera, o hacia abajo, sobre una superficie plana, este tipo de desplazamiento casi siempre no presenta rotación. (Suarez, 2020)

Figura N°5. Deslizamiento traslacional

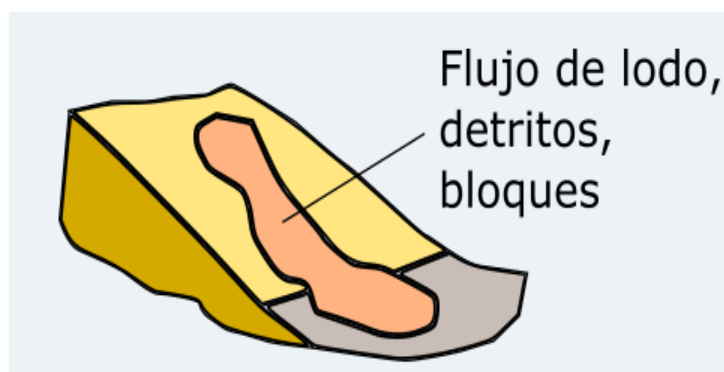


Fuente: Geología Web (Geología, 2022)

**Flujos de tierra.** Son movimientos muy lentos de una variedad de materiales, pero sobre todo blandos se arrastran por la superficie de la capa vegetal (Corminas, 2004)

**Flujos de lodo.** Se forman cuando la tierra y la vegetación son severamente debilitadas por el agua y alcanzan gran poder cuando la intensidad y duración de la lluvia es prolongada (Suarez, 2020).

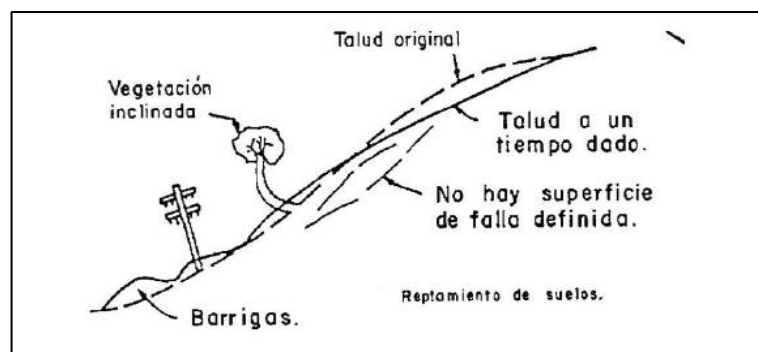
Figura N°7. Desplazamiento de una avalancha



Fuente: Geología Web (Geología, 2022)

**Movimiento de reptación:** Este tipo de movimiento se caracteriza por ser casi imperceptible, debido a que se necesita observación y medición prolongada, es un movimiento el cual está sujeto a un esfuerzo constante y no se concentran a lo largo de la falla del deslizamiento, este movimiento se limita a capas superficiales de la tierra, adicional que este movimiento está condicionado a la temperatura y la cantidad de agua, como se observa en la siguiente figura:

Figura N°8. Desplazamiento de una avalancha



Fuente: Clasificación de movimientos en masa (Colombiano, 2017)

**Deslizamientos rápidos:** Son movimientos masivos de roca y tierra fragmentada, se caracterizan porque se presentan tipo de avalanchas y suceden mayormente en zonas donde existen fallas geológicas, además de presentarse en montañas con pendientes que superan los  $45^\circ$  de inclinación y erosionados, toman velocidad debido a su composición de roca fragmentada a continuación tenemos un ejemplo.

Figura N°9. Desplazamiento de una avalancha



Fuente: Clasificación de movimientos en masa (Colombiano, 2017)



**Movimientos lentos:** Este tipo de deslizamiento se caracteriza por su bajo contenido de agua, sin embargo, al desplazarse a través de las pendientes la cantidad de material que arrastra hace que todo lo que se encuentre a su paso sucumba, razón por la cual toma una fuerza que puede alcanzar distancias considerables hasta embocar en hondonadas o valles donde pierden velocidad, a continuación, un ejemplo:

Figura N°9. Desplazamiento de una avalancha



Fuente: Clasificación de movimientos en masa (Colombiano, 2017)

#### 2.3.4. Situaciones por las que generalmente se presenta deslizamiento.

Los deslizamientos de tierra son causados por perturbaciones en el equilibrio natural de las laderas. Pueden ocurrir durante lluvias torrenciales o después de sequías, terremotos o erupciones volcánicas. Las áreas con pendientes pronunciadas donde la vegetación ha sido destruida por incendios forestales o cambios en la forma del terreno provocados por el hombre son especialmente propensas a deslizamientos de tierra durante y después de la lluvia. (Capel, 2002)

Los factores que provocan los deslizamientos están relacionados con ciertas condiciones climáticas, sísmicas y volcánicas que afectan la estabilidad de los taludes. Estos factores se clasifican de la siguiente manera (Javier Martínez Vega, M. Pilar Martín Isabel, José Manuel Díaz Montejo, 2010)

## **A) Factores naturales**

- a) Condiciones del suelo, roca y otros.** El suelo empapado, húmedo, escombros sueltos y las rocas rotas o fundidas, pueden causar deslizamientos. (Astudillo, Medina , 2009)
- b) Topografía.** La inclinación de la pendiente es un factor importante en la formación de deslizamientos. En general, cuanto mayor es la pendiente, mayor es el riesgo de deslizamientos (Suarez, 2020)
- c) Lluvia.** La cantidad y duración de las precipitaciones pueden desestabilizar taludes, y mucho más en terrenos que no son muy consolidados (Suarez, 2020)
- d) Actividad sísmica.** Cuando se produce un sismo se producen vibraciones que alteran el equilibrio de los taludes y provocan derrumbes. Cuando mayor sea la intensidad, duración y frecuencia de la actividad sísmica, mayor será el riesgo de deslizamientos. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)
- e) Actividad volcánica.** La actividad volcánica suele ir acompañada de deslizamientos de tierra o el mismo material volcánico, durante o después de la actividad volcánica. Estos ocurren en las mismas laderas del volcán, pero se distribuyen por diferentes flancos. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)
- f) Deforestación.** Las áreas de tala promueven la erosión y los deslizamientos de tierra. (Franco, 2016)

## **B) Actividad humana.**

- a) Excavaciones.** Se refiere a los movimientos de tierra, las actividades pueden ser manual como también, se puede utilizar maquinaria, especialmente en la habilitación de vías y para la construcción de estructuras (Franco, 2016)
- b) Explosiones.** Por lo general se realizan para la habilitación vial o en la minería, la vibración productos de explosiones, generan temblores y debilitamiento a nivel de roca (Suarez, 2020)
- c) Sobrecargas.** Son producidos por el asentamiento de diferentes equipamientos, la sobresaturación del peso de materiales, en terrenos con características débiles, como; rellenos, terraplenes. (Astudillo, Medina , 2009)

**d) Actividad minera.** Son actividades a cielo abierto, la actividad busca la extracción de materiales fósiles, muchas veces son artesanales donde el debilitamiento del suelo es originado por personas empleado equipos no muy sofisticados, esto permite que la actividad no alcance grandes profundidades, un debilitamiento extremo es cuando el hombre hace uso de maquinaria pesada. (Capel, 2002)

### **Evaluación de la amenaza por deslizamientos**

Se deben tener en cuenta varios factores físicos al evaluar el riesgo de deslizamientos de tierra, según las condiciones geológicas. Estos factores geológicos incluyen pendientes topográficas, tipos de suelos y rocas, condiciones hidrológicas, actividad sísmica y volcánica. Los peligros se pueden clasificar como alto, medio y bajo según los factores anteriores. Se pueden crear mapas de probabilidad identificando estas zonas como amenazas altas, medias y bajas. (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejo, 2010)

### **Signos de alerta que ayuda a identificar posibles deslizamientos**

- ✓ Vibraciones de material no estructural como: puertas, ventanas.
- ✓ Las puertas y ventanas se atascan, puede ser imposible abrirles normalmente
- ✓ Se puede apreciar agrietamiento en estructura no portante
- ✓ Desaparecen manantiales y ojos de agua
- ✓ Se puede identificar una separación de la estructura como paredes, escaleras a nivel de edificios, a nivel vial se puede identificar el cuarteamiento de la mismas, un desnivel a manera de hundimiento o pandeo
- ✓ Periodos de actividad sísmica o volcánica
- ✓ A nivel de piso variedad de agrietamientos
- ✓ Afectación en los servicios básicos espacialmente fisuras o agrietamientos en tuberías que sirven de conducción y canalización.
- ✓ Lluvias intensas y continuas

El inicio de un deslizamiento puede ser identificado rápidamente debido a que; cuando el fenómeno se desata generara ruidos extensos, los mismos que pueden servir como alerta para una evacuación inmediata o abandonar el sitio o lugar donde este se produce, el movimiento puede tomar el curso o dirección de la pendiente, considerando el tipo de

deslizamiento, este puede generar otros movimientos, superando los bordes o perfiles del escarpe.

Como se había indicado en descripciones anteriores, los niveles de vulnerabilidad podrán ser estratificados según la zonificación donde se produce el fenómeno, de ahí la importancia de considerar los diferentes tipos de vulnerabilidad y las limitaciones que el evento puede producir en los ámbitos económicos, sociales, de salud, educación, otros. El análisis de los elementos expuestos, permitirá cartografiar e identificar sus niveles de susceptibilidad,

#### 2.3.5. Taludes

Los taludes son característicos por sus superficies terrestres, las cuales presentan pendientes muy pronunciadas, el talud representa una estructura compleja de evaluar, su estudio se enfoca en la mecánica de suelos y mecánica de rocas, cuando el talud se genera de forma natural sin la intervención humana, se le denomina ladera natural, cuando estas superficies son moldeadas por el ser humano, se conoce con el nombre de cortes o taludes artificiales. (Suarez, 2020)

#### **Tipos de fallas en taludes.**

**Deslizamientos superficiales.** Las pendientes están sujetas a fuerzas naturales y las partículas del suelo y los escombros cerca de sus límites tienden a deslizarse. Esta perturbación se refiere a un proceso más o menos continuo y generalmente lento de desplome de taludes que se produce en la zona superficial de algunos taludes naturales.

La fluencia generalmente involucra un área grande y el movimiento de la superficie ocurre sin transiciones abruptas entre las superficies en movimiento y las masas en reposo más profundas. No es una superficie deslizante. Este fenómeno se vuelve más severo cerca de la superficie de la tierra, y la velocidad de movimiento de las laderas por debajo de la fluencia típica es muy baja, rara vez excede varios centímetros por año. Este fenómeno se vuelve evidente para los ingenieros cuando notan que los árboles y las columnas están inclinados con respecto a la vertical cuando las grietas en las pendientes y escaleras son claras (Franco, 2016)

### **Movimiento del cuerpo del talud**

Pueden ocurrir movimientos repentinos en taludes que afecten masas significativas, independientemente de que el plano de falla penetre profundamente en el cuerpo y afecte el lecho rocoso. Se cree que las superficies de fractura se forman cuando las fuerzas de corte que superan la resistencia al corte del material actúan sobre áreas de desarrollo futuro. Como resultado, se produce la ruptura y se forma una superficie deslizante junto con la cual se produce la falla. (Suarez, 2020)

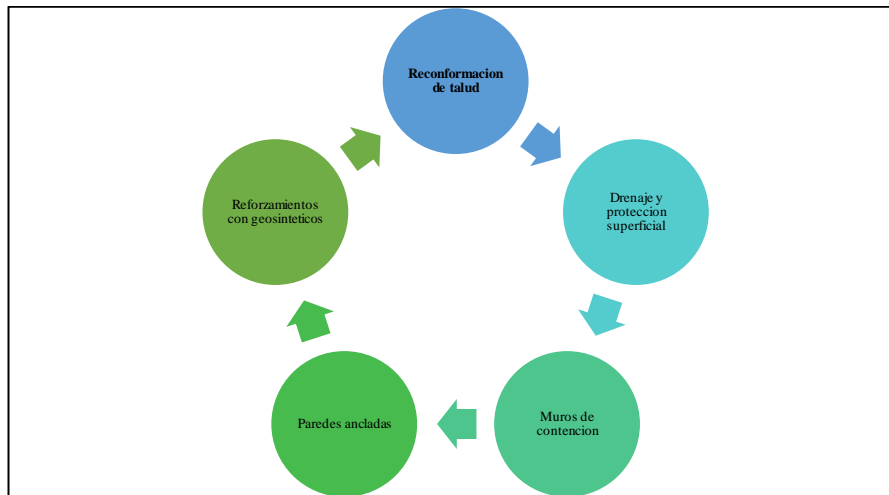
### **Flujos**

Este tipo de perturbación se refiere a una parte de la pendiente natural que se mueve más o menos rápido, y el movimiento en sí mismo y la velocidad aparente y la distribución del desplazamiento se asemejan al comportamiento de un fluido viscoso. La superficie de deslizamiento es indistinguible o se desarrolla en un período de tiempo relativamente corto. Además, la zona de contacto entre la parte móvil y la masa fija de la rampa suele ser la zona de flujo plástico. Este fenómeno puede ocurrir en fragmentos de roca, sedimentos de taludes, suelos de grano fino o arcillas arcillosas, ya que el material fluido puede ser formaciones sueltas. Los flujos de escombros también son comunes (Javier Martinez Vega, M. Pilar Martin Isabel, Jose Manuel Diaz Montejó, 2010)

#### 2.3.7 Métodos de análisis para estabilidad de talud

**Método Bishop.** El método fue desarrollado en 1960 y proponía dibujar un disco que divide la masa de la Tierra, que se espera que se deslice. Se utiliza para configurar el cálculo de pendientes a largo y corto plazo. Este método solo se utiliza para superficies de fractura circulares y placa de equilibrio de momento. Entonces el momento causado por el peso propio de cada disco con respecto a su centro de rotación es igual al momento causado por la resistencia al corte del fondo del disco. (GIZ,ONU HABITAT, 2021)

### 2.3.6. Soluciones para la reducir la susceptibilidad a deslizamientos



#### **Modificación de la geometría**

Al cambiar la forma de la pendiente, puede redistribuir las fuerzas relacionadas con el peso del material y obtener una composición nueva y más estable

Hay variedad de formas de mejorar la geometría de los taludes.

- ✓ Hay que considerar la inclinación de talud
- ✓ Se elimina el peso de la cabecera del talud
- ✓ Se considera la subida del peso al pie del talud

**Medidas de drenaje.** El agua aumenta el peso de las masas inestables, eleva el nivel freático, aumenta la presión intersticial de los materiales, provoca impactos hidrostáticos y erosiona el fondo del talud, provocando problemas de inestabilidad de taludes, es un factor.

#### **Elementos estructurales resistentes**

Aumentar la resistencia al corte del material mediante el uso de:

- ✓ Elementos que fortalecen la resistencia del terreno en la superficie de ruptura
- ✓ Elementos que aumentan la fuerza de fricción tangencial en la superficie de fractura

Algunos de estos elementos son:

- ✓ Muros de contención
- ✓ Muros de gaviones

- ✓ Paredes de concreto y hormigón
- ✓ Muros de tierra armada
- ✓ Muros anclados

#### **Medidas de protección superficial**

- ✓ Reducción de riesgo a caídas de rocas
- ✓ Estabilización de zonas fracturadas, utilizando mallas metálicas a doble o triple torsión, sujetas a rocas
- ✓ Eliminación de bloques mediante voladura controlada, cemento expansivo, fragmentación mediante martillo picador, eliminación manual mediante palancas
- ✓ Revegetación y aplicación de mallas sintéticas

#### **2.4.Marco Legal**

El marco legal que ampara a la Gestión de Riesgos en el país está en la Constitución de la República del Ecuador (Artículos 389 y 390), las competencias y funciones establecidas en el código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización, (COOTAD); tomando en cuenta varios ámbitos estratégicos como: el ámbito social, cultural, educativo, religioso y político.

**Art. 261.-** El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: El manejo de desastres naturales.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley:

13. Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas cantonales.

**Art. 281.-** La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado:

12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda

internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.

**Art. 340.**-El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo. El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

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

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

- Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
- Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
- Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.



- Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
- Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
- Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo. (Asamblea Constituyente, 2008)

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

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

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

## **COOTAD**

**Art 140.**-Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos. -La gestión de riesgos incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al territorio se

gestionarán de manera concurrente y de forma articulada por todos los niveles de gobierno de acuerdo con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley. (Asamblea Nacional, 2010)

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos en sus territorios con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza, en sus procesos de ordenamiento territorial.

## **2.5. Definición de Términos (Glosario)**

**Aluvi6n:** Dep6sitos consolidados, acumulados en valles, quebradas, monta1as que con la sobresaturaci6n de agua tienden desplegarse cogiendo el cauce de las quebradas o pendientes. (Real Academia de Ciencias Exactas, 2020)

**Amenaza:** Fen6meno o actividad humana que puede provocar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, da1os a los bienes, servicios, interrupciones sociales y econ6micas o da1os ambientales. (Estrategia Internacional para la Reducci6n de Desastres de Naciones Unidas., 2016)

**Amenaza natural:** Peligro asociado a la probabilidad de manifestaci6n de un fen6meno f6sico cuyo origen se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformaci6n y modificaci6n de la tierra y el ambiente. (Lavell, 2007)

**Capacidad:** Fortalezas de atributos, recursos disponibles dentro de una organizaci6n o comunidad que pueden utilizar para gestionar y reducir los posibles riesgos de desastres. (UNISDR., 2016)

**Deslizamiento:** Es el movimiento de masa, sea suelo, roca s6lida o combinaciones de las mismas, que se desprenden y tienden a desplazarse por los flancos de las pendientes o taludes o simplemente generan una ca6da libre, aloj1ndose el material en la base del terreno, se dividen en, desprendimientos, deslizamientos y flujos. (Tarbuck, 2001)

**Desprendimientos o ca6das:** son movimientos en ca6da libre de distintos materiales tales como rocas, detritos y suelos. (Ayala, 1999)

**Evento:** Es un fen6meno - natural, socio-natural o tecnol6gico - que actúa como detonante de eventos sobre las vidas humanas, los bienes, afectando la econ6mica y el desarrollo social y ambiental de un territorio. (RED, 2009)

**Geología:** Estudia las composiciones terrestres, sus materiales, estructura, procesos que actúan en su interior y sobre la superficie terrestre, causas y proceso de terremotos y volcanes, montañas y océanos. La Geología también se ocupa del origen del planeta y de los cambios que ha ido sufriendo a lo largo de toda su historia. (Sevilla, 2013)

**Geomorfología:** Es la ciencia que estudia el origen, evolución y conformación actual del relieve de la superficie de la tierra, sus evaluaciones son consideradas como fundamentales, ya que permite la planificación de los territorios con miras a un mejor aprovechamiento de los espacios geográficos, permitiendo así la adecuada relación entre los humanos y el entorno geofísico que ocupan y el desarrollo de las actividades habitacionales, económicas, sociales, culturales, geopolíticas, etc. (Granados, 2020)

**La humedad:** Es la variable significativa del suelo, presenta una relación directa con la productividad de los sistemas agrícolas y forestales. (Pérez E. S., 2007)

**Medidas no Estructurales:** Las medidas no estructurales son aquellas que no precisan ni actuación directa sobre la red, ni la construcción de infraestructura alguna. (Sostenible, 2016)

**Pendiente:** Esto está relacionado con la morfología y la dinámica de todas las formas del relieve. Prácticamente todos tienen umbrales límite que clasifican o estratifican según la geometría. En otras palabras, el gradiente representa un factor que apoya la representación del proceso y el tipo de forma que se encuentra en el campo. (Orozco, 2010)

**Precipitación:** Son aguas corrientes recogidas en la superficie, principalmente lluvia, nieve y granizo (Sánchez, 2012)

**Litología:** Tiene relación con materiales que se clasifican de acuerdo a su génesis o formación (Abramson, 1996) diferenciando materiales diversos como: la roca y el suelo.

**Medidas Estructurales:** Son elementos constructivos que adoptan criterios urbanísticos y ocupan un espacio en diferentes espacios terrestres (Sostenible, 2016)

**Relieve:** Describe los procesos que crean, forman y destruyen la superficie de la tierra, incluidos los de naturaleza intrínseca relacionados con las fuerzas tectónicas que pueden transportar, plegar y fracturar continentes, cambiar formaciones rocosas y formar volcanes, representa la expresión general de los materiales de naturaleza intrínseca sirven para modelar superficies a través de la erosión, el transporte y la deposición de materiales

debido a la meteorización y la presión de los ríos, glaciares y ambientes kársticos. (Espinosa, 2011)

**Respuesta:** Acciones tomadas inmediatamente antes, durante o después de un desastre para salvar vidas, reducir los efectos en la salud, garantizar la seguridad pública y satisfacer las necesidades básicas de los afectados. (UNISDR., 2016)

**Riesgo:** Es el resultado de decisiones racionales y se refiere a los riesgos y riesgos ambientales que son funciones de la decisión. (Luhmann, 1996)

**Roca:** Sustancia sólida formada en el interior o en la superficie de la corteza como resultado de un proceso endógeno o intrínseco. La mayoría parte se forma por la combinación de minerales, algunas rocas volcánicas pueden consistir en minerales y vidrio, o simplemente vidrio. (Real Académica de Ciencias Exactas, 2020)

**Sismo:** Se define como el proceso de producción y liberación de energía, que luego se propaga al interior de la Tierra en forma de ondas. Al golpear la superficie, estas ondas son registradas por estaciones sísmicas y reconocidas por población y muchas veces afecta a la estructura (Tavera., 2012)

**Talud:** Pendiente que registra el paramento de una pared o de una superficie. Para la ingeniería el concepto de talud se define como una superficie que se aprecia inclinada con respecto a una que se considera horizontal, de manera que adopte dicha posición temporal o permanentemente. En casi todos los casos, el talud se compone del mismo material que el que se encuentra en el suelo, y esto incluye concreto armado y roca, entre otros. (ECURED, 2020)

**Vulnerabilidad:** Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. (Ley No. 1523, 2012)

### 2.5.1. Hoja de acrónimo

<b>GADPB</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Bolívar
<b>CG</b>	Cantón Guaranda
<b>GADPFV</b>	Gobierno Autónomo Parroquial de Facundo Vela
<b>GADPS</b>	Gobierno Autónomo Parroquial de Simiatug
<b>UEB</b>	Universidad Estatal de Bolívar
<b>SNGRE</b>	Servicio Nacional de Gestión de Riesgo y Emergencia
<b>UN</b>	Naciones Unidas
<b>RRD</b>	Reducción de Riesgo de Desastres
<b>GIZ</b>	Gesellschaft für Internationale Zusammen- arbeit (por su sigla en inglés)
<b>ONU-HABITA</b>	Organización de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
<b>MV</b>	Mora Vahrson
<b>PF</b>	Perfil de Talud
<b>DL</b>	Desarrollo Local
<b>EC</b>	Economía de mercado
<b>IM</b>	Identificación de mercados
<b>CST</b>	Carácter Social de Trabajo

## **2.6. Variables**

Variable independiente

- Deslizamientos

Variable dependiente

- Pérdidas socio-económicas

## **2.7. Hipótesis descriptiva.**

De qué manera los deslizamientos inciden en las pérdidas socio-económicas del sector productivo del tramo vial Simiatug Facundo Vela

## 2.8.Operacionalización de variables

Tabla 1 Operación de la variable independiente

Variable independiente	Definición	Dimensión	Indicador	Escala		Técnica o instrumento
Deslizamientos	Los deslizamientos es la acumulación de material flojo como piedras y tierra, producto del movimientos lentos o súbitos que se producen cuando el suelo ha colapsado su capacidad de resistencia debido a factores detonantes y condicionantes.	Rotacional	Tipo litología	Andesitas con sedimentos volcánicos (Bajo)	<b>Escala nominal</b>	Sistemas de información geográfica/algebra de mapas/ArcGIS
				Arenas, limos, arcillas y conglomerados (Moderado)		
				Areniscas volcánicas de grano grueso (moderado)		
				Comeas (bajo)		
				Cuerpo intrusivo (bajo)		
				Dacita poriríticos (moderado)		
				Limo, arcilla, arenas (Alto)		
				Mezcla heterogénea de materiales finos (Moderado)		
			Tobas andesíticas de grano fino (Moderado)			
			Nivel de precipitación	600 – 900 mm	<b>Escala ordinal</b>	
				900 – 1200		
				1200 – 1500		
				1500 – 1800		
Cobertura vegetal y	Área poblada	<b>Escala nominal</b>				
	Bosque nativo					

			uso de suelo	Cuerpo de agua	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Mosaico agropecuario	
				Cereal	
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
				Vegetación arbustiva	
		Caída	Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada	Escala nominal
				Bosque nativo	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Cuerpo de agua	
				Mosaico agropecuario	
				Cereal	
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
			Vegetación arbustiva		
			Tipo de geomorfología	Abrupto de superficie inclinada	<b>Escala nominal</b>
				Barranco	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
Coluvión aluvial antiguo					
Coluvión antiguo					
Depósitos de deslizamientos					
Escarpe de deslizamiento					
Interfluvio de cimas estrechas					
Relieve montañoso					



				Relieve volcánico colinado medio	
				Relieve volcánico colinado medio	
				Relieve volcánico colinado muy alto	
				Relieve volcánico montañoso	
				Superficie de cono de deyección	
				Superficie inclinada	
				Valle fluvial	
				Vertiente abrupta	
				Vertiente rectilínea	
				Tipo de pendientes	
		Suave > 5 – 12%			
		Media >12 – 25%			
		Media fuerte >25 – 40%			
		Fuerte > 40 – 70%			
		Volcamiento	Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada	<b>Escala nominal</b> Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Bosque nativo	
				Cuerpo de agua	
				Mosaico agropecuario	
				Cereal	
Infraestructura antrópica					
Paramo					
Pastizal					
Plantación forestal					
Vegetación arbustiva					

			Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>
				Suave > 5 – 12%	La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas
				Media >12 – 25%	
				Media fuerte >25 – 40%	
				Fuerte > 40 – 70%	
		Traslación	Tipo litología	Andesitas con sedimentos volcánicos (Bajo)	<b>Escala Nominal</b>
				Arenas, limos, arcillas y conglomerados (Moderado)	Según la característica se determina a qué tipo de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Areniscas volcánicas de grano grueso (moderado)	
				Comeas (bajo)	
				Cuerpo intrusivo (bajo)	
				Dacita poriríticos (moderado)	
				Limo, arcilla, arenas (Alto)	
				Mezcla heterogénea de materiales finos (Moderado)	
			Tobas andesíticas de grano fino (Moderado)		
			Nivel de precipitación	600 – 900 mm	<b>Escala Escalar</b>
				900 – 1200	Aquí hacemos referencia a cuestiones numéricas, tal es el caso la unidad de medida a la que expresa la precipitación es mm <sup>3</sup>
				1200 – 1500	
				1500 – 1800	
			Cobertura vegetal y	Área poblada	<b>Escala Nominal</b>
				Bosque nativo	Según la característica se determina a qué tipo de
Cuerpo de agua					

			uso de suelo	Mosaico agropecuario	cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Cereal	
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
			Vegetación arbustiva		
			Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>
				Suave > 5 – 12%	La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas
				Media >12 – 25%	
	Media fuerte >25 – 40%				
	Fuerte > 40 – 70%				
	Deslizamientos lentos	Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada	<b>Escala Nominal</b>	
			Bosque nativo	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.	
			Cuerpo de agua		
			Mosaico agropecuario		
			Cereal		
			Infraestructura antrópica		
			Paramo		
			Pastizal		
Plantación forestal					
Vegetación arbustiva					
Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>			
	Suave > 5 – 12%	La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas			
	Media >12 – 25%				
	Media fuerte >25 – 40%				
	Fuerte > 40 – 70%				

		Deslizamientos rápidos	Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada	<b>Escala Nominal</b>  Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Bosque nativo	
				Cuerpo de agua	
				Mosaico agropecuario	
				Cereal	
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
				Vegetación arbustiva	
			Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>  La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas
				Suave > 5 – 12%	
				Media >12 – 25%	
				Media fuerte >25 – 40%	
				Fuerte > 40 – 70%	
			Nivel de precipitación	600 – 900 mm	<b>Escala Escalar</b>  Aquí hacemos referencia a cuestiones numéricas, tal es el caso la unidad de medida a la que expresa la precipitación es mm <sup>3</sup>
				900 – 1200	
				1200 – 1500	
				1500 – 1800	
Nivel de sismicidad	I – II Leve	<b>Escala Ordinal</b>  La magnitud e intensidad de un sismo en este caso se expresa según niveles de impacto, que inicia desde impactos leves hasta muy			
	III – IV Bajo				
	VII – VIII Fuerte				
	> IX Muy fuerte				

					fuerte, de orden ascendente.
		Flujos de tierra	Tipo litología	Andesitas con sedimentos volcánicos (Bajo)	<b>Escala Nominal</b>
				Arenas, limos, arcillas y conglomerados (Moderado)	Según la característica se determina a qué tipo de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Areniscas volcánicas de grano grueso (moderado)	
				Comeas (bajo)	
				Cuerpo intrusivo (bajo)	
				Dacita poriríticos (moderado)	
				Limo, arcilla, arenas (Alto)	
				Mezcla heterogénea de materiales finos (Moderado)	
			Tobas andesíticas de grano fino (Moderado)		
			Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada	<b>Escala Nominal</b>
				Bosque nativo	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Cuerpo de agua	
				Mosaico agropecuario	
				Cereal	
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
			Vegetación arbustiva		
			600 – 900 mm	<b>Escala Escalar</b>	
			900 – 1200		

			Nivel de precipitación	1200 – 1500	Aquí hacemos referencia a cuestiones numéricas, tal es el caso la unidad de medida a la que expresa la precipitación es mm <sup>3</sup>	
				1500 – 1800		
			Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%		<b>Escala Ordinal</b>
				Suave > 5 – 12%		La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas
				Media >12 – 25%		
		Media fuerte >25 – 40%				
		Fuerte > 40 – 70%				
		Flujos de lodo	Tipo litología	Andesitas con sedimentos volcánicos (Bajo)	<b>Escala Nominal</b>	
				Arenas, limos, arcillas y conglomerados (Moderado)	Según la característica se determina a qué tipo de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.	
				Areniscas volcánicas de grano grueso (moderado)		
				Comeas (bajo)		
				Cuerpo intrusivo (bajo)		
				Dacita poriríticos (moderado)		
				Limo, arcilla, arenas (Alto)		
				Mezcla heterogénea de materiales finos (Moderado)		
Tobas andesíticas de grano fino (Moderado)						
Cobertura vegetal y uso de suelo	Área poblada		<b>Escala Nominal</b>			
	Bosque nativo	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de				
	Cuerpo de agua					
	Mosaico agropecuario					

				Cereal	suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Infraestructura antrópica	
				Paramo	
				Pastizal	
				Plantación forestal	
				Vegetación arbustiva	
			Nivel de precipitación	600 – 900 mm	<b>Escala Escalar</b>
				900 – 1200	Aquí hacemos referencia a cuestiones numéricas, tal es el caso la unidad de medida a la que expresa la precipitación es mm <sup>3</sup>
				1200 – 1500	
				1500 – 1800	
		Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>	
			Suave > 5 – 12%	La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas	
			Media >12 – 25%		
			Media fuerte >25 – 40%		
			Fuerte > 40 – 70%		
		Reptación	Tipo litología	Andesitas con sedimentos volcánicos (Bajo)	<b>Escala Nominal</b>
				Arenas, limos, arcillas y conglomerados (Moderado)	Según la característica se determina a qué tipo de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Areniscas volcánicas de grano grueso (moderado)	
				Comeas (bajo)	
				Cuerpo intrusivo (bajo)	
Dacita poririticos (moderado)					
Limo, arcilla, arenas (Alto)					

				Mezcla heterogénea de materiales finos (Moderado)	
				Tobas andesíticas de grano fino (Moderado)	
			Tipo de geomorfología	Abrupto de superficie inclinada	<b>Escala Nominal</b>
				Barranco	Según la característica se determina a qué tipo de cobertura vegetal y uso de suelo pertenece y se elige a través de opciones que no poseen un nivel jerárquico.
				Coluvión aluvial antiguo	
				Coluvión antiguo	
				Depósitos de deslizamientos	
				Escarpe de deslizamiento	
				Interfluvio de cimas estrechas	
				Relieve montañoso	
				Relieve volcánico colinado medio	
				Relieve volcánico colinado medio	
				Relieve volcánico colinado muy alto	
				Relieve volcánico montañoso	
				Superficie de cono de deyección	
				Superficie inclinada	
				Valle fluvial	
			Vertiente abrupta		
			Vertiente rectilínea		
		Tipo de pendientes	Muy suave > 2 – 5%	<b>Escala Ordinal</b>	
			Suave > 5 – 12%		



				Media >12 – 25%	La pendiente se expresa en grados según su inclinación, que va desde planicies hasta colinas	
				Media fuerte >25 – 40%		
				Fuerte > 40 – 70%		

Tabla 2 Operación de la variable dependiente

Variable dependiente	Definición	Dimensión	Indicador		Escala	Técnica o instrumento
Perdidas socio-económicas	Impacto negativo en la generación de ingresos y dinamismo económico, en el sector productivo que afecta a la parte social, debido a la limitada movilidad y para transporte de los productos de la parroquia Facundo Vela.	Social	Salud	Cuál es el monto que invierte en salud 20 a 40 40a 60 60 a 90 90 a más	<b>Ordinal</b> Las opciones de respuesta se encuentra en montos que inician de menor a mayor	Entrevista/encuestas
			Educación	Sus familiares se movilizan por la vía Facundo Vela - Simiatug para dirigirse a los centros educativos Sí No	<b>Nominal</b> La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo	
				Cuanto gasto le representa el transporte de sus hijos hacia los centros educativos 1 a 2 2 a 3 Mayor a 3	<b>Ordinal</b> Las opciones de respuesta se encuentra en montos que inician de menor a mayor	

			<p>Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Muy satisfactorio</li> <li>-Satisfactorio</li> <li>-Poco satisfactorio</li> <li>-Nada satisfactorio</li> </ul>	<p><b>Ordinal</b></p> <p>Las opciones de respuesta se encuentra en perspectivas de satisfacción que inician de menor a mayor</p>
			<p>Su vivienda es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propia</li> <li>Arrendada</li> <li>Prestada</li> </ul>	<p><b>Nominal</b></p> <p>La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo</p>
			<p>Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Si</li> <li>-No</li> </ul>	<p><b>Nominal</b></p> <p>La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo</p>

			Empleo	El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos Sí No	<b>Nominal</b> La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo
			Vías de comunicación	La vía Facundo Vela - Simiatug es la principal por donde se comercializan sus productos Sí No	<b>Nominal</b> La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo
		Económico	Agricultura	Obtiene productos para a venta provenientes de la agricultura Sí No	<b>Nominal</b> La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo
				Monto aproximado semanal por ventas de productos provenientes de la agricultura 100 a 200 201 a 400 401 a 700 Mayor de 700	<b>Ordinal</b>

			Obtiene productos para a venta provenientes de la ganadería	<b>Nominal</b>
		Ganadería	Monto aproximado semanal por ventas de productos provenientes de la agricultura 100 a 200 201 a 400 401 a 700 Mayor de 700	<b>Ordinal</b> Las opciones de respuesta se encuentra en montos que inician de menor a mayor
		Agroindustria	Obtiene productos finales a través del procesamiento de la materia prima Sí No	<b>Nominal</b> La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo
			Cuál es el monto semanal percibido por la venta de dichos productos procesados 100 a 200 201 a 400 401 a 700 Mayor de 700	<b>Ordinal</b> Las opciones de respuesta se encuentra en montos que inician de menor a mayor

				<p>Los productos obtenidos se comercializan a través de la principal Facundo Vela - Simiatug</p> <p>Sí No</p>	<p><b>Nominal</b></p> <p>La opción de respuesta se limita a dos opciones, afirmativo o negativo</p>
			Comercio	<p>Cuál es el promedio de ingresos provenientes del comercio</p> <p>- 200 a 400 - 401 a 600 - 601 a 900 -901 a más</p>	<p><b>Ordinal</b></p> <p>Las opciones de respuesta se encuentra en montos que inician de menor a mayor</p>

Elaborado por: Cárdenas, S., & Escobar, H. 2022

### 3. CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Nivel de investigación

Según (Sampieri, 2014), manifiesta que el diseño de la investigación hace referencia al enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto, tomando en consideración el abordaje de ambos, la presente investigación se relaciona al enfoque mixto, debido a que inicialmente el primer objetivo específico se desarrolla en términos categóricos (cualitativo), la susceptibilidad a deslizamientos se aplica una fórmula (cuantitativo) y finalmente la guía con soluciones basadas en ecosistemas corresponde una recopilación de investigaciones adaptadas a las condiciones del contexto en estudio (cualitativo), con lo mencionado anterior podemos definir que el diseño de la investigación corresponde a un enfoque mixto. También hay que delimitar que según (M. Álvarez, 2011), la presente investigación no es experimental debido a que no se cuenta con el control de los parámetros en estudio.

#### 3.2. Diseño de investigación

Para desarrollar la investigación hemos tomado en consideración (Morales, 2012), que las investigaciones poseen una secuencia lógica, que va desde la aplicación del conocimiento sobre el tema en particular, la exploración y descripción del fenómeno en el contexto de estudio y la explicación de alternativas para un manejo adecuado. Por consiguiente, la investigación se desarrolla empezando por:

**Documental:** Como refiere (Dávila, 2006), la investigación documental permite ampliar el conocimiento del investigador sobre el tema desarrollado, el abordaje en distintos contextos, las metodologías utilizadas y los resultados principales alcanzados, esto amplía la creatividad del investigador.

**De campo:** El autor (Sampieri, 2010), en la edición del libro de este año, manifiesta que la investigación de campo implica el contacto visual del investigador con el fenómeno investigado, a través del cual la percepción adquiere un valor intangible, el cual se verá aplicado en el desarrollo de investigación, es así que es pertinente que los estudiantes

transiten el tramo de la vía en estudio para que se familiaricen con la geomorfología y las condiciones climáticas del sector.

**Descriptivo:** Aquí (Luis, 2014) refiere que una vez que se haya comprendido el estado del fenómeno y la forma en como los factores han intervenido en su estado, se procede a detallar los resultados, en el que se dispone al lector los hallazgos de la investigación, en este caso pues se procede inicialmente a describir los componente biofísicos de todo el tramo de la vía en estudio, además con la aplicación de la metodología de Mora Vahrson pues delimitar las zonas que tienen una mayor susceptibilidad a deslizamientos.

### **3.3.Población y Muestra**

Para (Muestra & Díaz, 2010) la muestra es el conjunto personas que resulta ser significativo o representativo para una población determinada, es sobre aquella que se obtendrá información sobre el fenómeno estudiado. Para este caso se procede a una muestra aleatoria, con un porcentaje de error del 5%, tomando en consideración el total de la población comerciante de cada una de las parroquias para lo cual el universo consta de 11.246 por parte de la parroquia de Simiatug y de 3.098 para la parroquia de Facundo Vela.

Para la estimación de la muestra se toma en consideración la población cuya actividad económica es el comercio, de ambas parroquias, de Facundo Vela y Simiatug, el número de población se toma de los PDyOT de cada una de las parroquias.

En el PDyOT de Simiatug = 383 comerciantes

#### **MUESTRA DE SIMIATUG**

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

Donde=

N= número de población

Z<sup>2</sup>= Nivel de confianza

e<sup>2</sup>= Margen de error



p= Proporción de la población

$$n = \frac{383 * 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}{(383 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{383 * 3,8416 * 0,5 * (0,5)}{(382) * 0,025 + 3,8416 * 0,5 * (0,6)}$$

$$n = 193$$

### **MUESTRA DE FACUNDO VELA**

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

En el PDyOT de Facundo Vela = 275 comerciantes

Donde=

N= número de población

Z<sup>2</sup>= Nivel de confianza

e<sup>2</sup>= Margen de error

p= Proporción de la población

$$n = \frac{275 * 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}{(275 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{275 * 3,8416 * 0,5 * (0,5)}{(275) * 0,025 + 3,8416 * 0,5 * (0,6)}$$

$$n = 161$$

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La entrevista es el único instrumento que será aplicado para obtención de información en la parroquia de Facundo Vela, será estructurada con alternativas de respuesta separadas en tres bloques, el primer bloque correspondiente a la ocurrencia de los deslizamientos, el segundo bloque al accionar por parte de las autoridades e instituciones de respuesta y un tercer bloque para conocer la percepción ciudadana sobre qué medidas deben ser aplicadas para reducir la ocurrencia de deslizamientos.

La información requerida por la metodología de Mora Vahrson, será obtenida a través de los portales gratuitos del estado ecuatoriano, específicamente del proyecto SIG Tierras, a través de la geopedología del Ecuador, el cual contiene la información de los factores condicionantes. La información sobre los factores detonantes, el factor sísmico se lo descargara del portal de SIPA, las isoyetas de precipitación serán construidas a partir de la información de precipitación que se dispone de la estación meteorológica más cercana al área de estudio en los anuarios del INAMHI.

### **3.5. Técnicas de procesamiento de datos**

Los datos recolectados serán procesados en el software estadístico SPSS versión 24 en español, a través del cual se obtendrá una estadística descriptiva que será graficada en barras para una mejor comprensión del lector.

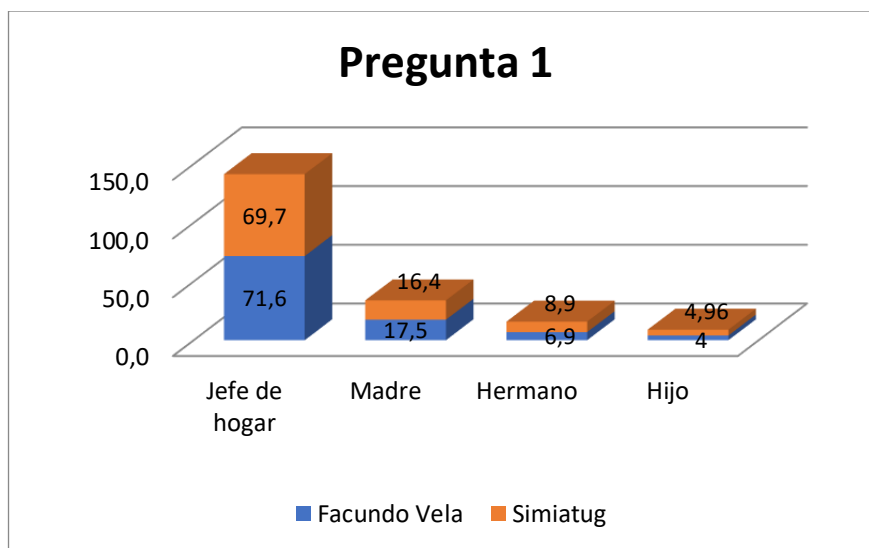
Con respecto a la información biofísica y la aplicación de la metodología de Mora Vahrson, se hará uso de ArcMap, que es un software que permite el geoprocésamiento de información cartográfica, a través de la caja de herramientas y el álgebra de mapas, será posible procesar la información en archivos shapes del tramo de la vía en estudio, los cuales serán presentados en mapas temáticos para ofrecer una visualización espacial que facilite la comprensión de los lectores.

## **4. CAPITULO IV: RESULTADOS**

### **4.1.Resultados del objetivo I: Diagnóstico socioeconómico del sector productivo del casco parroquial de Facundo Vela**

A continuación, se presenta los resultados del procesamiento descriptivo de las entrevistas aplicadas en las zonas de estudio, cabe mencionar que las parroquias de influencia son Simiatug y Facundo Vela, donde el total de personas a entrevistar dio un total de, 193 para Simiatug y 161 para Facundo Vela, las cuales se presentan a continuación:

*Pregunta 1* *Cuál es el rol que ejerce dentro de su hogar*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

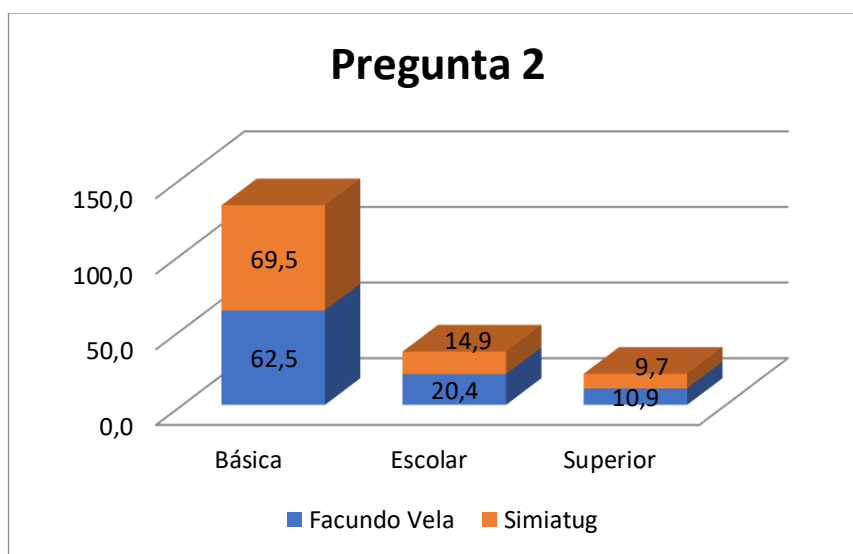
Interpretación:

Para la parroquia de Facundo Vela, dentro de la aplicación de la entrevista se puede observar que resultó con una mayoría del 71.6% de los entrevistados son jefes de hogar, seguido por un porcentaje del 17.5% madres de familia y, entre los menores porcentajes con un 6.9% contestó el hermano y 4% el hijo.

Para la parroquia de Simiatug, resultó con una mayoría del 71.6% de los entrevistados fueron los jefes de hogar, seguido por un porcentaje del 17.5% y, entre los menores porcentajes está el 6.9% contestó el hermano y 4%.

Se puede evidenciar que la administración del sector comercial predomina los padres de familia, siendo en su mayoría el papá, esto se contrasta con lo observado en el comercio dentro del casco parroquial de Facundo Vela en su mayoría los hombres nos proporcionaban información, solo en los sitios como el mercado predominó la presencia de la madre de familia.

*Pregunta 2 Cuál es el nivel de estudio al que usted ha logrado alcanzar*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

Interpretación:

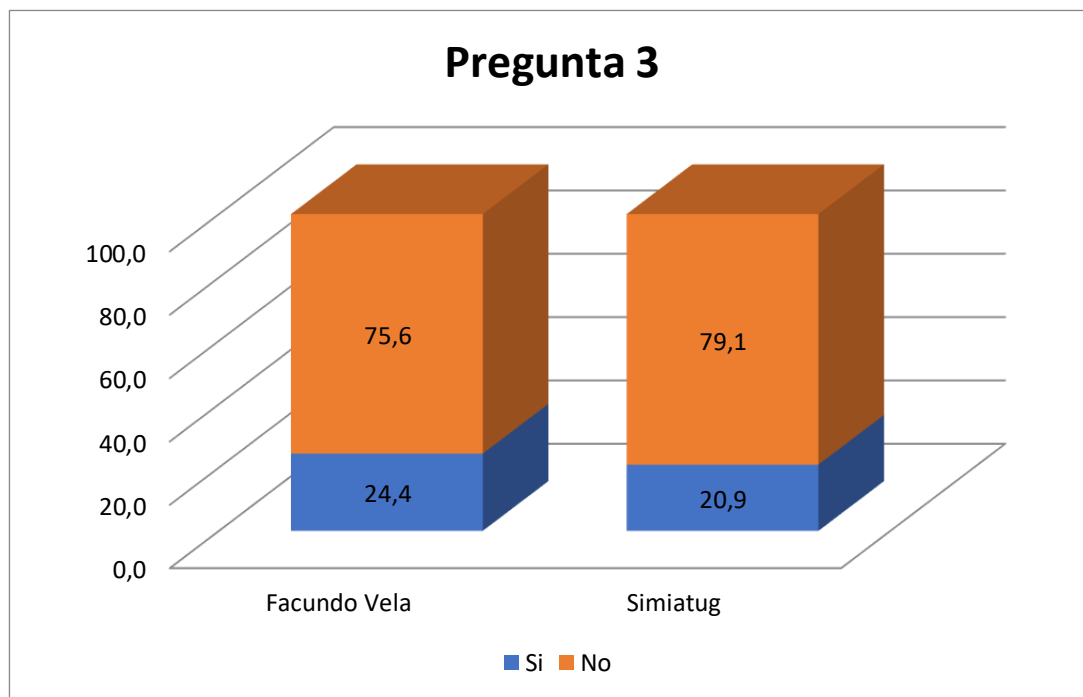
La pregunta No.2 Refiere al nivel de formación académica, dentro de la parroquia de Facundo Vela da un resultado con una mayoría significativa del 62,5% haber culminado la educación básica, que significa hasta la escuela, seguido de un porcentaje del 20,4% mencionan haber culminado el colegio y un porcentaje menor 10,9% mencionan haber culminado la universidad.

De igual manera, dentro de la parroquia de Simiatug nos dio un resultado con una mayoría significativa del 69,5% haber culminado la educación básica, que significa hasta la escuela, seguido de un porcentaje del 14,9% mencionan haber culminado el colegio y un porcentaje menor 9,7% mencionan haber culminado la universidad.

En su mayoría los padres de familia al ser de una época en la que la universidad implicaba gastos económicos fuera de su alcance, solo estudiaban hasta la escuela, es aquí en donde la formación académica se ve influenciada por factores económicos en lo principal y personales, debido a que en los sectores rurales hay padres muy jóvenes que debido a las responsabilidades del hogar deben abandonar los estudios y dedicarse al trabajo, esto se

pudo evidenciar en la aplicación de las entrevistas que muy pocos jóvenes contestaron haber terminado la universidad.

*Pregunta 3 Dentro de su familia habita una persona que posee discapacidad*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

Interpretación:

Simiatug

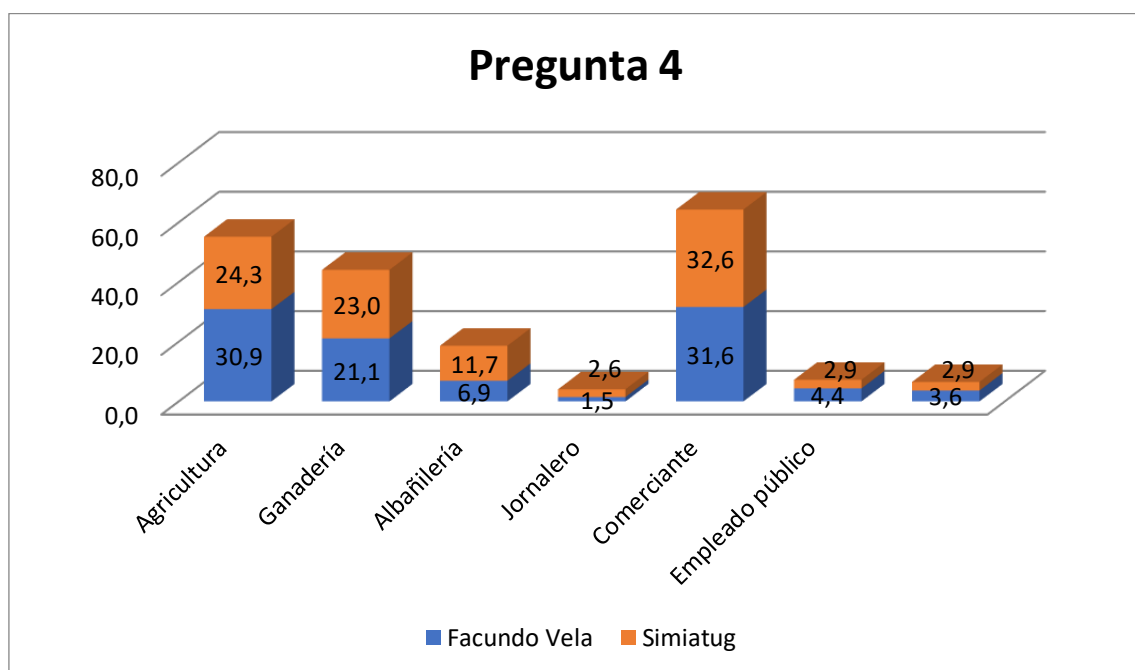
La pregunta No. 3 se realiza para conocer si dentro del hogar habitan personas con discapacidad, la entrevista aplicada en Simiatug resultó con una mayoría significativa del 79,1% mencionan que no existen personas con discapacidad dentro de su hogar y con un bajo porcentaje del 20,9% contestaron que dentro de su hogar se halla personas con discapacidad.

Mientras en la parroquia de Facundo Vela resultó con una mayoría significativa del 75,6% mencionan que no existen personas con discapacidad dentro de su hogar y con un bajo

porcentaje de 24,4% contestaron que dentro de su hogar se halla personas con discapacidad.

Según la tabla de clasificación de discapacidad son personas que poseen un bono que brinda el estado como una ayuda para mantener su cuidado diario, aquí se puede inferir que de aquellos hogares son los que de una u otra forma deben ejercer mayor esfuerzo para conseguir un estipendio mensual debido que la presencia de una persona con discapacidad implica atención constante.

*Pregunta 4* **Cuál es la actividad económica del jefe de hogar**



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

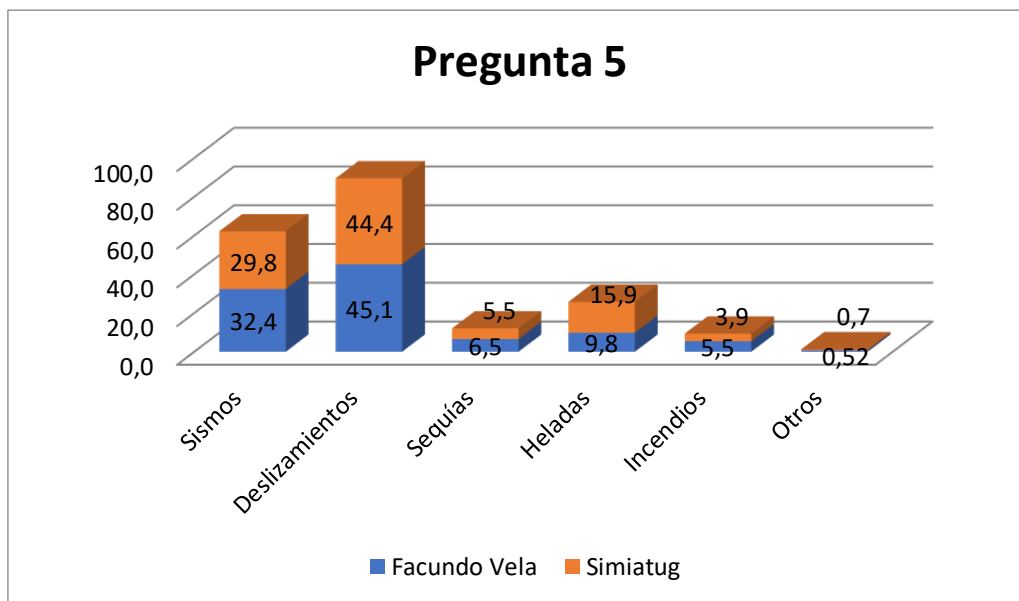
**Interpretación:**

La pregunta No.4 resultó que el 30,9% de la población se dedica a las actividades agrícolas, un 31,6% manifiestan dedicarse al comercio, un 21,1% a la ganadería, seguido en menores porcentajes de: 3,6% empleo privado, 6,9% a la albañilería con un 6,9% mientras que empleados públicos un 4,4% y 1,5% jornalero.

Mientras que en Simiatug el 24,3% de la población se dedica a las actividades agrícolas, un 32,6% manifiestan dedicarse al comercio, un 23% a la ganadería, seguido en menores porcentajes de: 2,9 % empleo privado, 11,7% a la albañilería y empleado público con un 2,9 y 2,6 jornalero,

Como se puede evidenciar, mediante la entrevista se puede observar que en su mayoría las actividades económicas se desarrollan en torno a la agricultura y al comercio, esto contrasta dado que los productos provenientes de las distintas actividades económicas deben ser comercializadas por medio terrestre y en su mayoría hacia la sierra centro, razón por la cual la vía principal que conduce hacia estos sectores debe estar en óptimas condiciones.

*Pregunta 5 Cuáles son los tipos de eventos naturales que usted conoce*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

**Interpretación:**

Pregunta No. 5 con la finalidad de apreciar el nivel de conocimiento que posee la ciudadanía de Facundo Vela para describir que tipos de eventos naturales, conocen a través de la experiencia, resultó que el 45,1% de la población manifiestan a

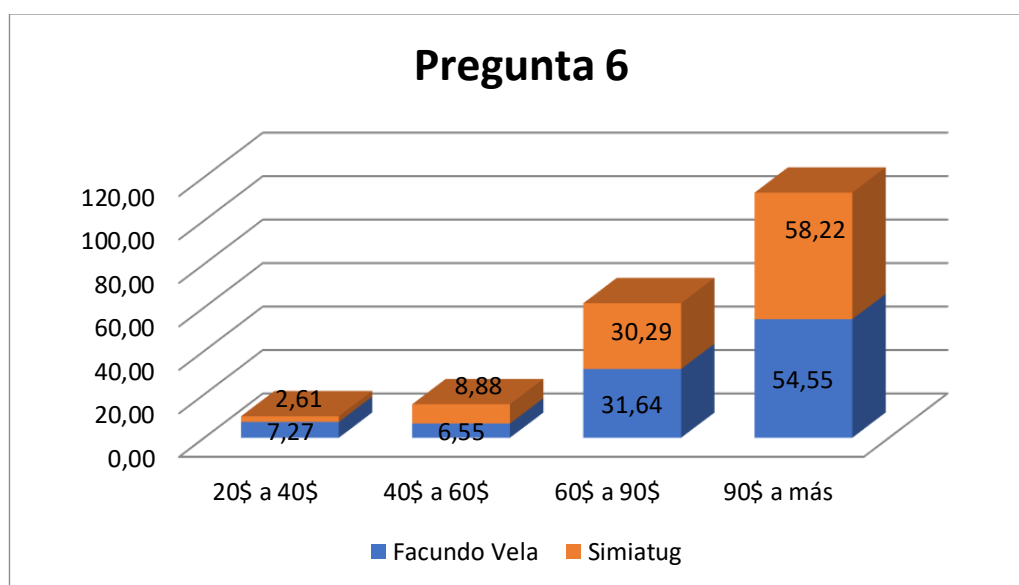


deslizamientos, 32,4% mencionan sismos, 6,5% sequías y con bajos porcentajes de: 5,5% incendios, 15,9% heladas y 0,52% otros eventos

De igual manera en la parroquia de Simiatug conocen a través de experiencias eventos peligros que resultó que el 44,4% de la población manifiestan a deslizamientos, 29,8% mencionan sismos, 5,5% sequías y con bajos porcentajes de: 3,9% incendios, 15,9% heladas y 0,7% otros eventos,

Se puede apreciar que en su mayoría los deslizamientos son eventos que se han presentado por las vías donde normalmente transitan y está plasmado en memoria de sus habitantes, seguido de los sismos pues obviamente al estar ubicados dentro del cinturón de fuego del pacífico el Ecuador es propenso a sismos.

*Pregunta 6 Aproximadamente cuál es el monto que invierte en salud y movilidad mensualmente*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

**Interpretación:**

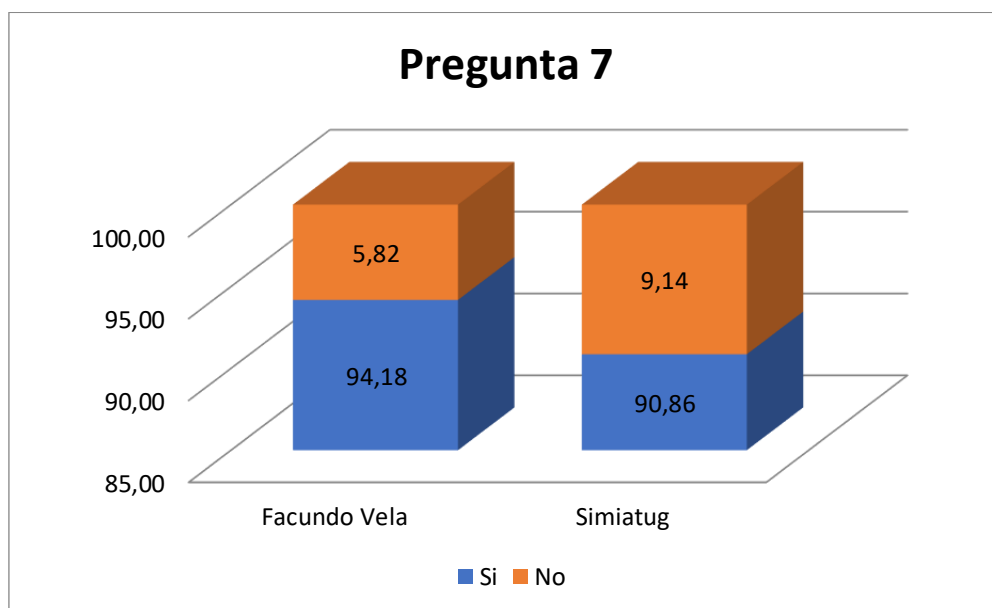
Pregunta No.6 Para conocer un estimado de la inversión que realizan para salud y movilidad dentro de la parroquia de Facundo Vela resultó que el 54,55% de la población invierten entre de 90\$ a más mensualmente, seguido que el 31,64% invierta entre 60\$ a

90\$ y seguido por porcentajes menores como 6,5% entre 40\$ y 60\$, 8% y el 7,27% van de 20\$ y 40\$.

De la misma forma en la parroquia de Simiatug resultó que el 58,22% de la población invierten entre de 90\$ a más mensualmente, seguido que el 30,29% invierta entre 60\$ a 90\$ y seguido por porcentajes menores como 8,8% entre 40\$ y 60\$, 8% y el 2,61% van de 20\$ y 40\$.

En su mayoría manifiestan asumir por costos de movilización, debido las distancias que tienen que recurrir los hijos hacia sus centros académicos y demás actividades, pues obviamente no toda la gente vive en el centro de Facundo Vela y Simiatug, además la gente que se encuentra en los mercados manifiesta venir a proveer de sus productos desde otros sectores.

*Pregunta 7 Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela – Simiatug para su movilización*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

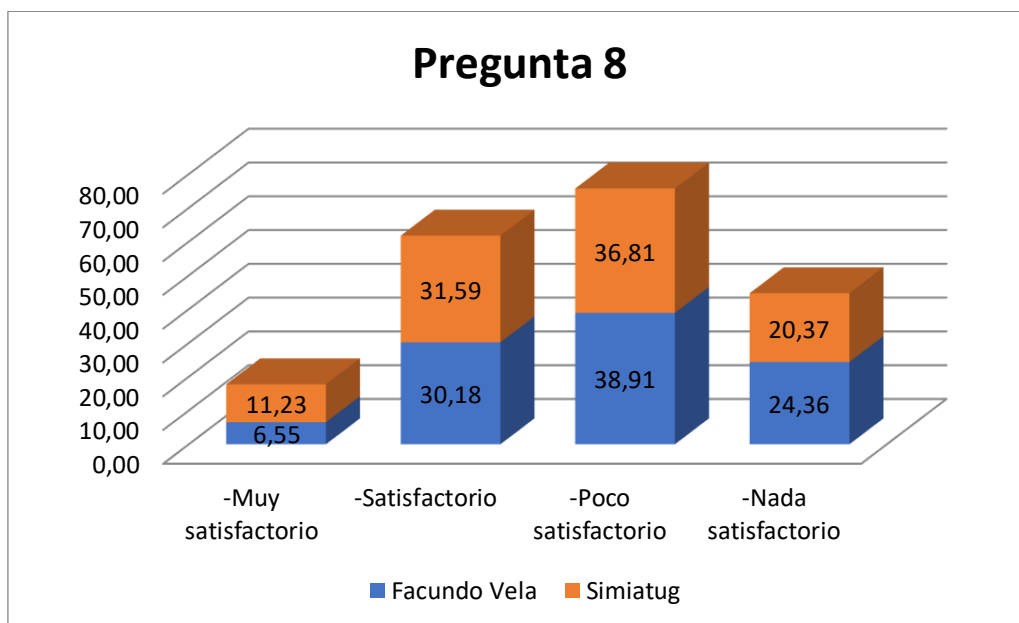
**Fuente:** Entrevistas

Simiatug

Pregunta No. 7 La vía principal de Facundo Vela como medular en la movilización parroquial, la población manifiesta con un 94.18% de porcentaje que efectivamente es la

vía por donde se realiza la movilidad humana y del comercio, mientras que otro porcentaje igual mayor en Simiatug 90.86% mencionan que no es la vía principal por donde realiza la movilidad, seguido de un bajo porcentaje que no supera el 10% en las parroquia refieren que la vía es la principal arteria de movilidad por donde transitan los comerciantes, esto se debe a que hay comerciantes que realizan el traslado de los productos hacia la región costa, esto significa que hacen uso de otras vías alternas para su movilización.

*Pregunta 8 Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomada spor las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

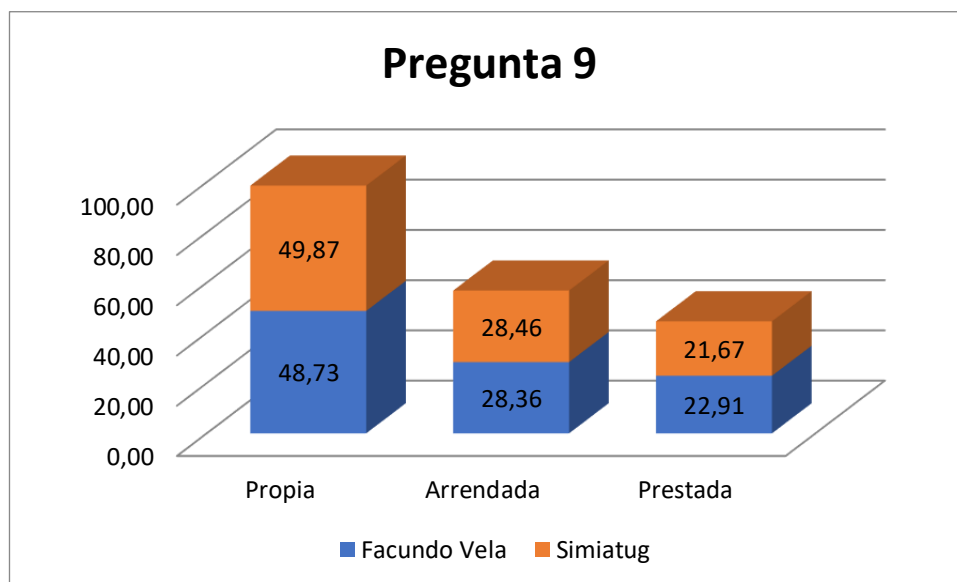
**Interpretación:**

Pregunta No.8 Acciones emprendidas por las autoridades dentro de la parroquia de Facundo Vela, la experiencia y perspectiva de la ciudadanía califica con un 38,91% poco satisfactorio, 24,36% nada satisfactorio, un 30,18% satisfactorio y un 6,55% muy poco satisfactorio.

Opiniones similares existen dentro de la parroquia de Simiatug hacia las autoridades, la experiencia y perspectiva de la ciudadanía califica con un 36,81% poco satisfactorio, 20,37% nada satisfactorio, un 31,59% satisfactorio y un 11,23% muy poco satisfactorio.

Si bien es cierto que existe una normativa vigente a la cual los distintos niveles de gobierno e instituciones deben sujetar su accionar, el aspecto económico siempre será la limitante para que se pueda atender de forma eficiente a cada uno de los problemas suscitados, adicional a esto que el Ecuador aún no se puede recuperar económicamente de la pandemia que golpeó a todo el mundo.

*Pregunta 9 La vivienda en la que habita es:*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

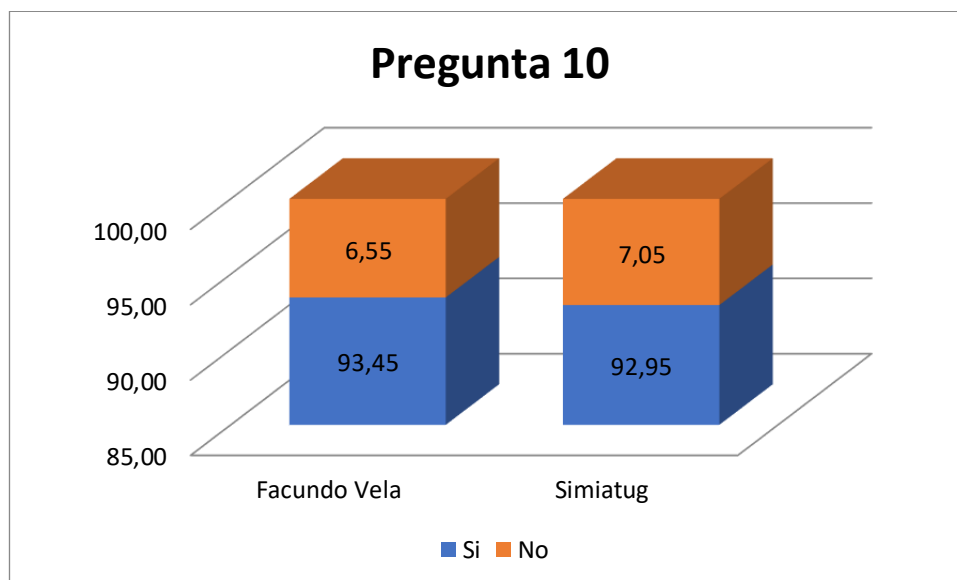
**Interpretación:**

Pregunta No. 9 En el tema de vivienda en la que habitan las personas que se dedican al comercio de la parroquia de Facundo Vela según la entrevista resultó que el 48,73% manifiesta poseer una vivienda propia, un 28,36% arrendada y con un bajo porcentaje del 22,91% arrendada

Mientras que en Simiatug según la entrevista resultó que el 49,87% manifiesta poseer una vivienda propia, un 28,46% arrendada y con un bajo porcentaje del 21,67% arrendada

Aquí podemos denotar que si bien es cierto la mayoría de personas posee una casa propia, este no es el caso de todos, algunos de los comerciantes tienen que pedir prestados espacios donde realizar su comercio los días de feria mientras que otros comerciantes arriendan los espacios donde se dedican a desarrollar el comercio de los distintos productos de la zona.

*Pregunta 10 Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia Facundo Vela*



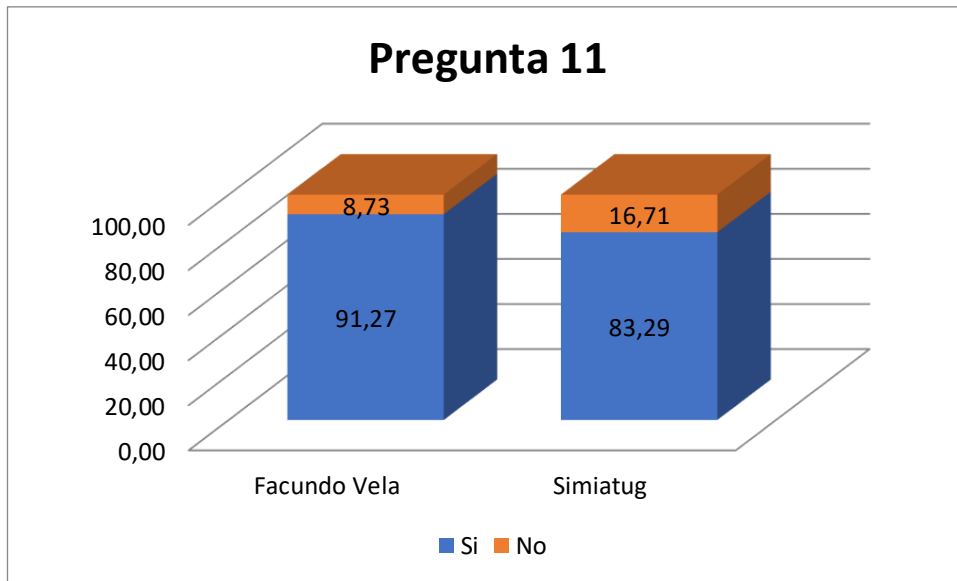
**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

**Interpretación:**

Pregunta No. 10 la vialidad como un componente principal del desarrollo económico de la parroquia, resultó que el 66% (29 personas) de los comerciantes contestan que la vialidad no es importante para el dinamismo económico mientras un 34% (15 personas) manifiesta reconocer la importancia de la vía, algunos infieren lo antes mencionado dado que el comercio también se lo realiza a nivel interno de la parroquia, pero otro sector del comercio depende en su mayoría de la movilidad para dinamizar el comercio.

*Pregunta 11 El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos*



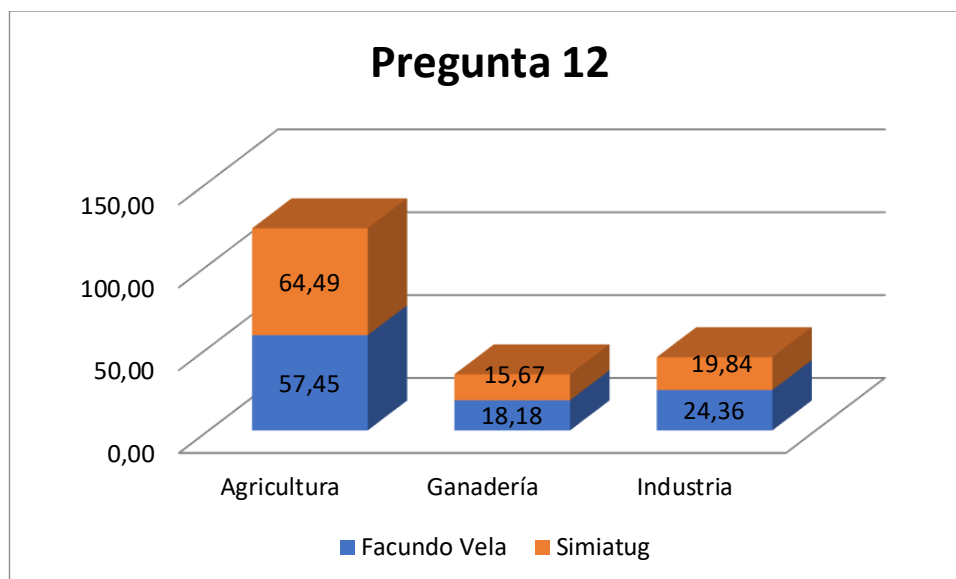
**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

Interpretación:

La pregunta No. 11 para conocer las fuentes principales de ingresos económicos al hogar, el 80% de la población entrevistada manifiestan que la fuente principal de ingresos económicos proviene del comercio y un 20% mencionan que el comercio no es la única fuente de ingresos, analizando el contexto, en caso de que la movilidad se vea afectada por situaciones como deslizamientos que obviamente limitan el transitar, un gran porcentaje de la población resultaría afectada por este particular, además de reconocer que la única fuente de ingresos es el comercio.

Pregunta 12 Los productos que usted comercializa provienen principalmente de:



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

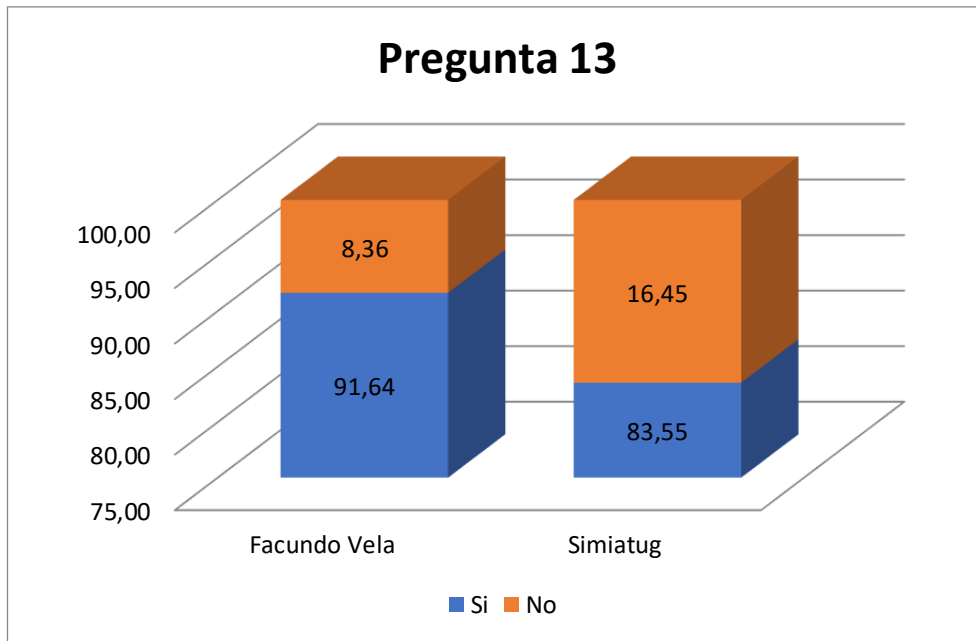
Interpretación:

Pregunta No 12. La principal fuente de los productos a comercializar dentro de la parroquia de Facundo Vela, según la entrevista resultó que el 57,45% de la población comerciante obtiene sus productos de la agricultura, un 24,36% de la industria y un bajo porcentaje 18,18% Ganadería

En Simiatug los productos a comercializar, según la entrevista resultó que el 64,49% de la población comerciante obtiene sus productos de la agricultura, un 19,84% de la industria y un bajo porcentaje 15,67% Ganadería

Se aprecia que la mayor parte de los ingresos provienen del sector agrícola y al ser productos que no pueden ser almacenados por mucho tiempo se puede inferir que en caso de haber uno o varios deslizamientos en la vía principal, algunos comerciantes recurrían a la venta en precios que represente pérdida para ellos y en el peor de los casos direccionar como comida hacia los animales domésticos y de granja.

*Pregunta 13 Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal  
Facundo Vela - Simiatug*



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

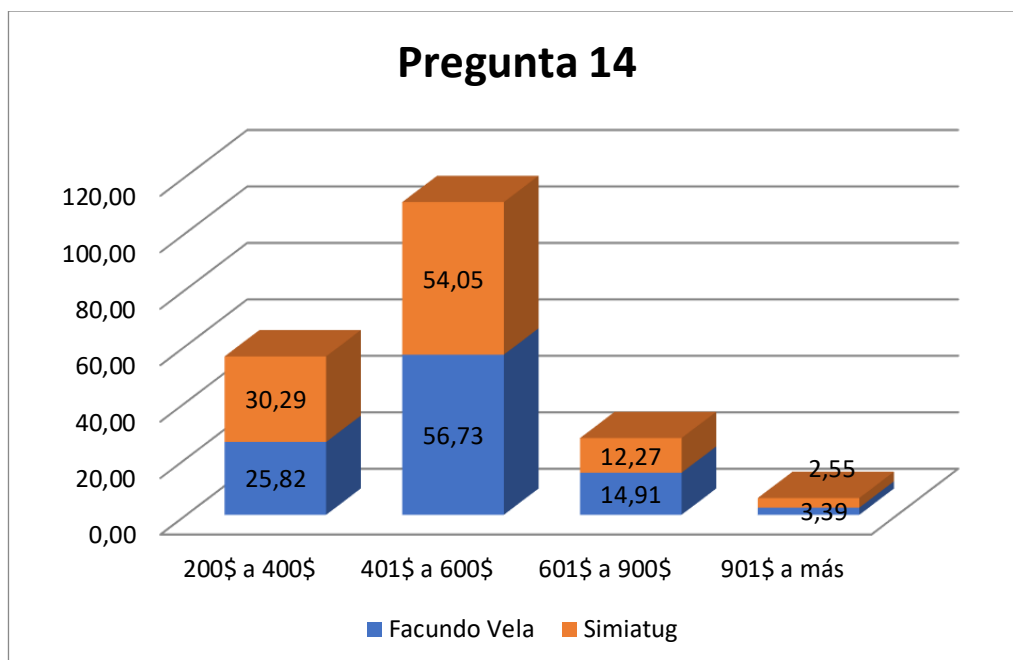
**Fuente:** Entrevistas

Interpretación:

Pregunta No. 13 Conocer si la vía es utilizada como el medio principal para la movilización de los productos comercializados en la zona, resultó que el aproximadamente el 80% de los comerciantes manifiestan afirmativamente el uso de la vía como la principal a través de la cual se transportan los productos, con un bajo porcentaje de 20% mencionan que la vía principal no es el medio por el cuál transportan sus productos a comercializar, hay una diferencia muy significativa en el uso comercial de la vía.



Pregunta 14¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio?



**Elaborado por:** Escobar, H., Cárdenas S. 2022

**Fuente:** Entrevistas

Interpretación:

Pregunta No14. El promedio de ingresos mensuales por comercio en Facundo Vela, según las entrevistas aplicadas al comerciante resultó que el 56,73% percibe mensualmente un ingreso entre 401\$ y 600\$, un 25,82% entre 200\$ y 400\$, un 14,91% 601\$ y 900\$ y un bajo porcentaje de 3,39% más de 901\$

De la misma forma la entrevista en la parroquia de Simiatug los ingresos mensuales por el comercio, resultó que el 54,05% percibe mensualmente un ingreso entre 401\$ y 600\$, un 30,29% entre 200\$ y 400\$, un 12,27% 601\$ y 900\$ y un bajo porcentaje de 2,55% más de 901\$

La mayoría de los entrevistados alrededor del 70% de ingresos se encuentra dentro del rango del sueldo básico unificado, y un reducido número percibe un ingreso superior, aquí se puede inferir que a un número reducido de personas les resulta rentable la actividad del comercio.

#### **4.2.Resultados del objetivo II: Zonas susceptibles a deslizamientos del tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela.**

La intersección (la Y) que conduce hacia la vía Simiatug y Facundo Vela, posee una distancia aproximada de 28,8km entre parroquia a parroquia, 5.8km para Simiatug y 23km Facundo Vela, un viaje aproximado de 2 horas entre parroquia.

#### **Aplicación del método Mora Vahrson para evaluar la susceptibilidad de deslizamientos**

La aplicación de diferentes metodologías para la mitigación de riesgos da inicio cuando se presentan escenarios peligrosos para la población aledaña, en esta ocasión una de las problemáticas más grandes que se da a nivel mundial son los movimientos de remoción en masa para lo cual la metodología Mora Vahrson se caracteriza por identificar el grado de susceptibilidad de las unidades geológicas. Cabe destacar que esta metodología es para realizar mapas de zonificación de susceptibilidad a deslizamientos donde se destacan los factores condicionantes y detonantes todos esto a escala 1:25:000 para obtener un mayor detalle con la información (Mora Castro & Vahrson, 1992)&(Espejo, 2018).

Los factores condicionantes y detonantes se clasifican en:

<b>Tipo</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Condicionantes</b>	Geología	30
	Geomorfología	20
	Pendiente	30
	Cobertura vegetal	20
<b>Detonantes</b>	Precipitación	70
	Fallas geológicas	30

Por lo general esta metodología resulta ser aplicable en aspectos de vías de desarrollo debido a las variables morfodinámicas para verificar puntos de inestabilidad de laderas, esta metodología no sustituye los estudios geotécnicos de campo y laboratorio necesarios para la protección y mitigación correspondientes (Espejo, 2018).

### **Susceptibilidad por factores condicionantes.**

Factor geológico. - Metasedimentitas cámbricas y ordovivias, sedimentitas devinicas y carboníferas, sedimentitas permiascas, aluviones recientes, terrazas aluviales.

Factor geomorfológico. - sierra desnuda, abanico aluvial antiguo, cause aluvial, espolón alto de longitud larga, espolón moderado de longitud larga.

Factor cobertura. - el hecho de que exista cobertura vegetal ayuda con la estabilidad superficial y evitar su degradación constante, en caso de que no presente estos factores externos influye de manera negativa sobre él.

Factor pendiente. - se logra ponderar en muy baja (0-7%), baja (7-12%), mediana (12-25%), alta (25-50%) y muy alta (50-100%).

### **Susceptibilidad pro factores desencadenantes**

Factor de sismicidad. - la zona de estudio debe presentar antecedentes tomadas del instituto geofísico (IGEPN)

Factor de pluviosidad. Se consulta en las estaciones de monitoreo

La aplicación de fórmulas:

- **Ecuación 3.** Factor detonante  $FD=(sis*03) +(pre *0.7)$

Dónde:

Sis: sismicidad

Pre: precipitación

- **Ecuación 2.**  $FC=(geo*0.3) +(gmor*0.2) +(cbve*0.2) +(pen*0.3)$

Dónde:

Geo: geología

Gmor: geomorfología

Cbve: cobertura

Pen: pendiente

- **Ecuación 1**  $S = Fc + Fd$

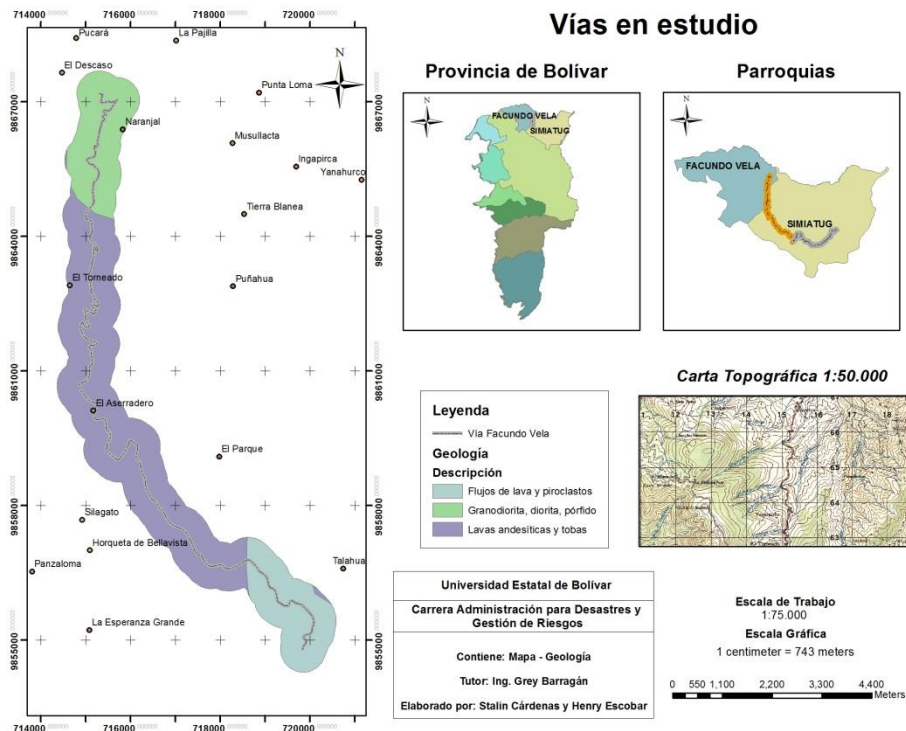
S: índice de susceptibilidad

Fc: Factor condicionante

Fd: Factor detonante

Dentro del trazado de ambas vías se puede observar en el Mapa 1 que:

Mapa 1 Factor Condicionante – Geología Facundo Vela



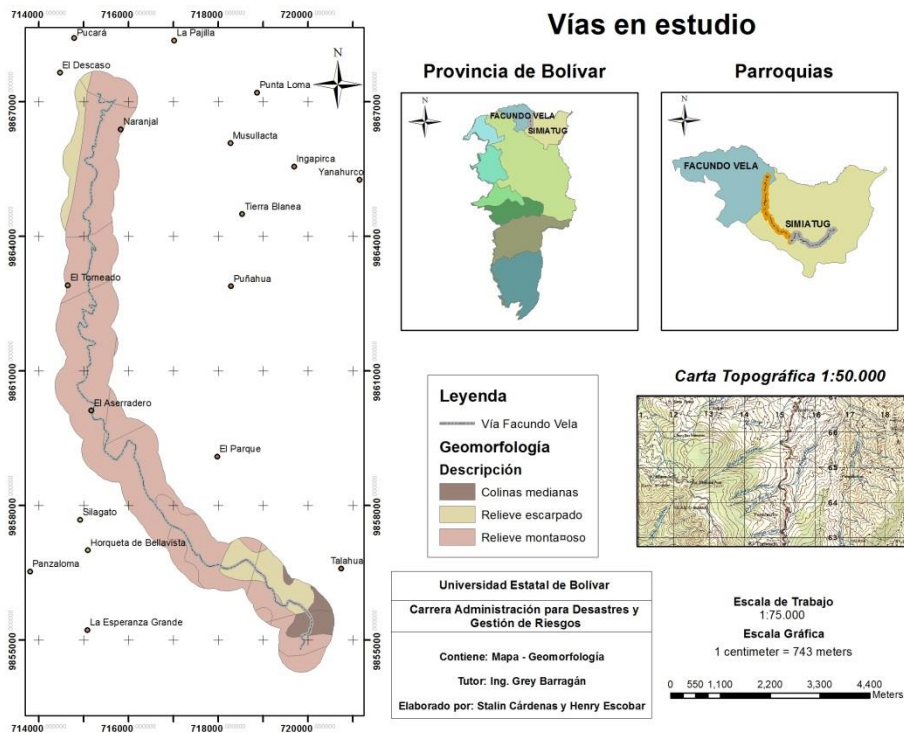
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje
Geología	Flujos de lava y piroclastos	3.29	18.316
	Granodiorita, diorita y pórfido	3.44	19.15
	Lavas andesíticas y tobas	11.23	62.52
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación:

El componente geológico como uno de los factores condicionantes, resultó que para el trazado de la vía Facundo Vella, 11.23km<sup>2</sup> poseen características de lava andesítica y tovas, seguido de un 3.44m<sup>2</sup> de granodiorita, diorita y pórfidos y finalmente un 3.29 km<sup>2</sup> flujos de lava y piroclastos.

## Mapa 2 Factor Condicionante – Geomorfología Facundo Vela



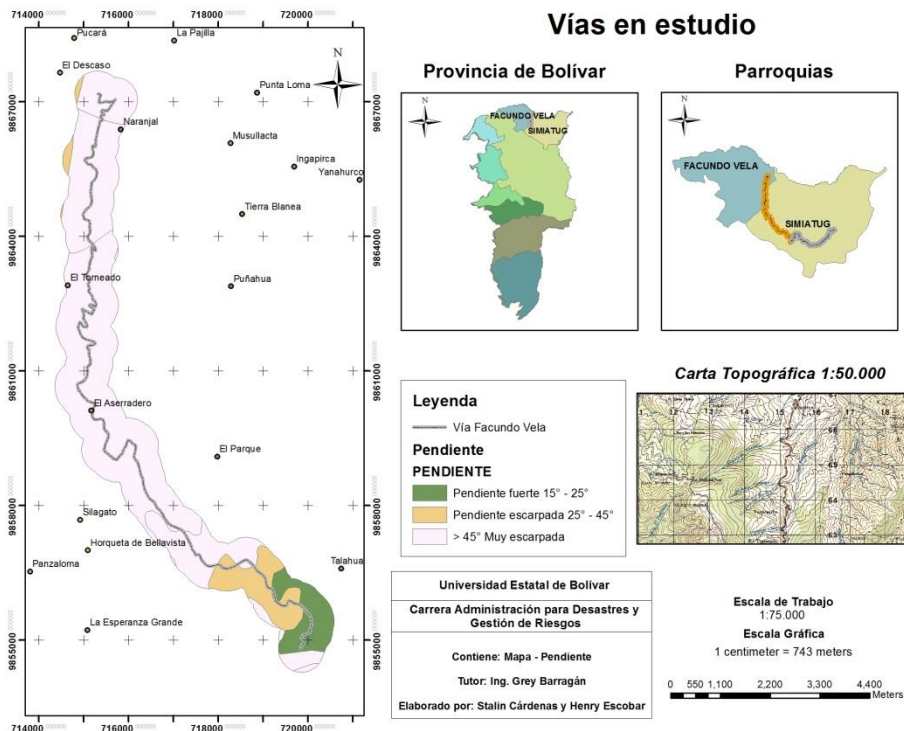
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Geomorfología	Colinas medianas	0.87	4.844098
	Relieve escarpado	2.18	12.138085
	Relieve montañoso	14.91	83.017817
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación:

El componente geomorfológico que se encuentra dentro de la vía de estudio está compuesto por colinas medianas, relieve escarpado y relieve montañosa el cual tiene el mayor porcentaje (83,01%) encontrado dentro de la vía con una extensión de 14.91 km2.

Mapa 3 Factor Condicionante – Pendiente Facundo Vela



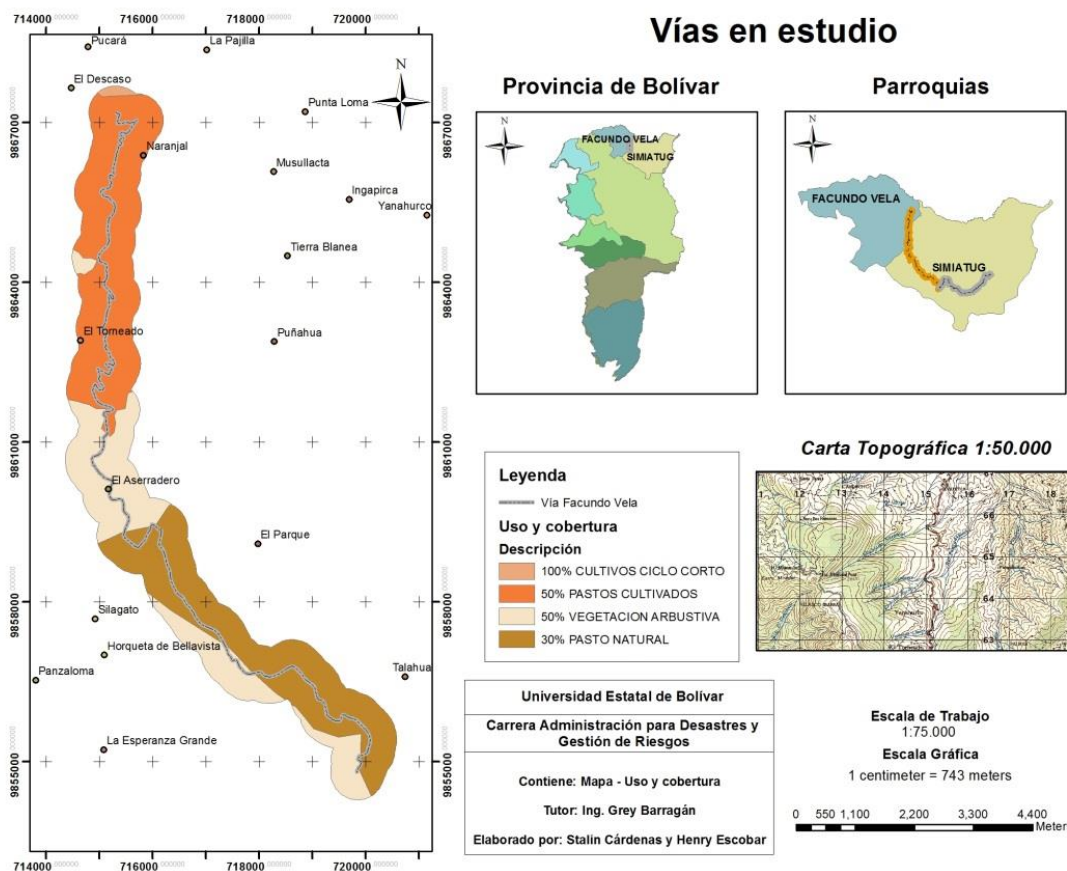
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Pendiente	Pendiente fuerte 15° - 25°	1.4	7.7951002
	Pendiente escarpada 25° - 45°	1.86	10.356347
	> 45° muy escarpada	14.7	81.848552
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación:

En la extensión de nuestra vía de estudio se encuentra el factor de pendientes, donde existe relieves que se encuentran pendientes > 45° es decir, muy escarpada y tiene una extensión de 14.7 km<sup>2</sup> a lo largo de la vía.

Mapa 4 Factor Condicionante – Uso y Cobertura vegetal Facundo Vela



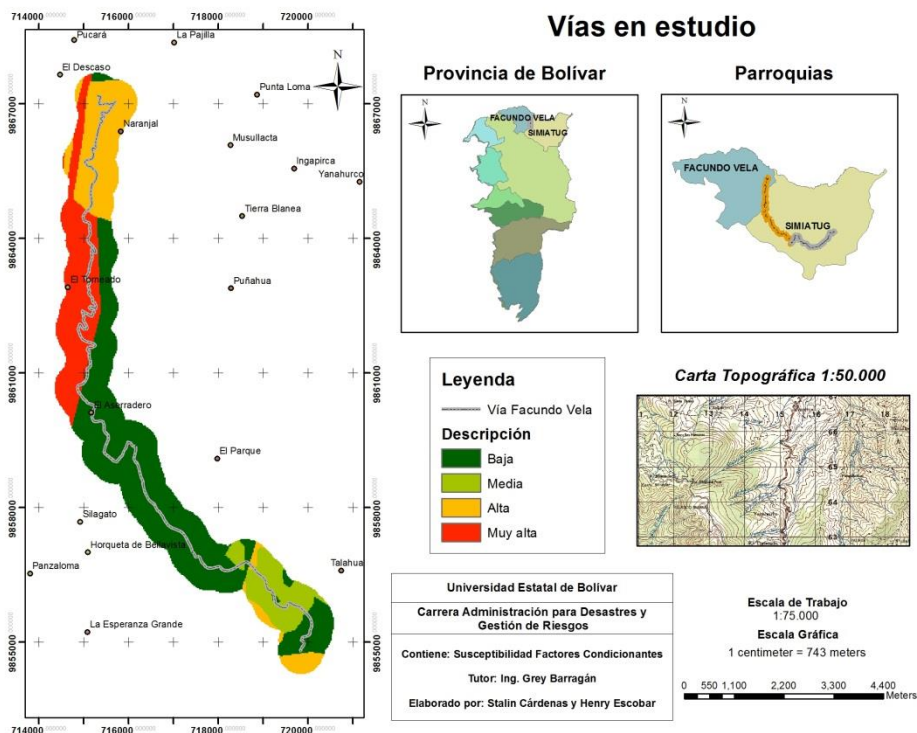
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Uso y cobertura de suelo	Cultivos de Ciclo Corto	0.1	0.5567929
	Pastos cultivados	6.69	37.249443
	Vegetación arbustiva	6.07	33.797327
	Pasto natural	5.1	28.396437
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación: Uno de los factores condicionantes importantes es el uso y cobertura de suelo ya que este influye mucho en la geología debido que le da estabilidad, es por eso que resalta pastos cultivados (37,24%), vegetación arbustiva (33,79%) y teniendo menos porcentaje pasto natural (28,39%) y cultivos de ciclo corto (0,55%) son todos estos indicadores que podemos entrar a lo largo de la vía de Facundo Vela.



Mapa 5 Factor Condicionantes – Susceptibilidad a deslizamientos Facundo Vela



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
FACTORES CONDICIONANTES	Baja	5.16	28.730512
	Media	9.6	53.452116
	Alta	3.2	17.817372
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

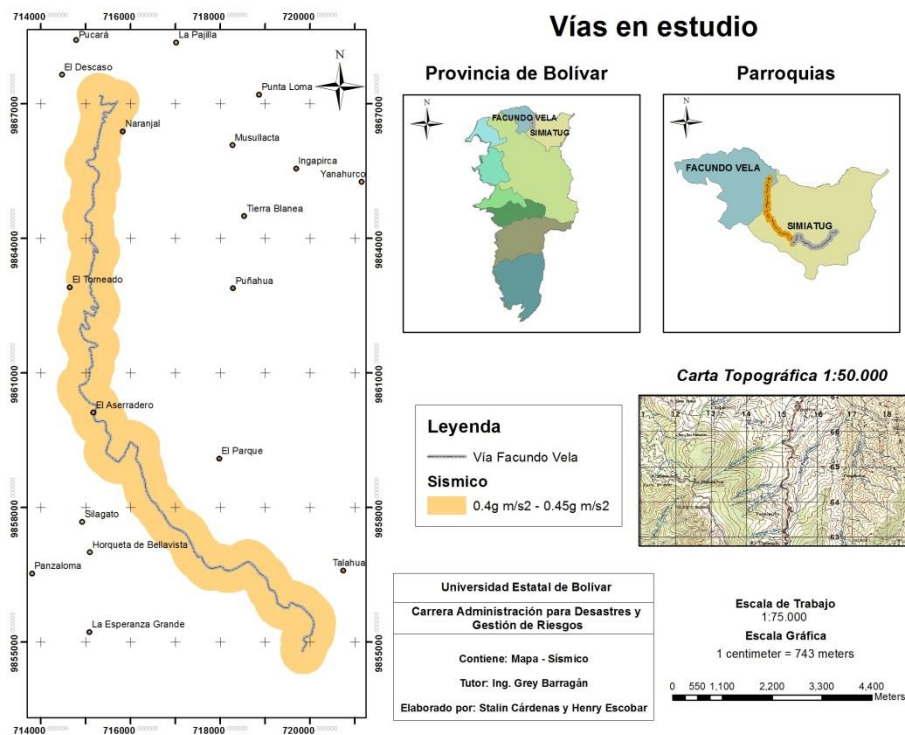
Interpretación:

Una vez descrito los factores condicionantes que intervienen en el presente estudio, se procede a realizar la aplicación de la fórmula:

- **Ecuación 2.**  $FC=(geo*0.3) +(gmor*0.2) +(cbve*0.2) +(pen*0.3)$

La susceptibilidad a deslizamientos que se ha encontrado en la vía de Facundo Vela es baja con una representación del 28%, media con un 53% y alta con un 17% ya que representa un gran riesgo para la movilización por el transcurso de dicha vía.

Mapa 6 Factor Detonante – Sismicidad de Facundo Vela



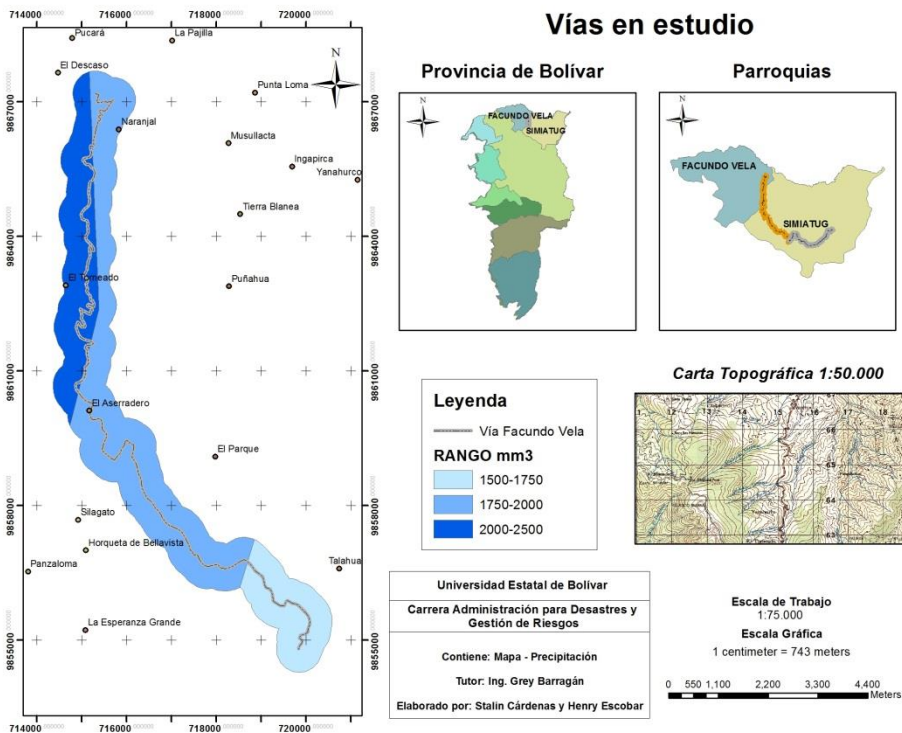
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Sismicidad	0.4g - 0.45g (vulnerabilidad media)	<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación:

El factor de sismicidad refiere para toda la zona en la que se encuentra acentuada la vía, dado que a nivel nacional las zonificaciones de sismicidad tienen cubren grandes extensiones, la vía de Facundo Vela, según el factor Z de la Norma Técnica de Construcción posee un valor de 0.4g a 0.45g, lo que significa una vulnerabilidad sísmica media.

Mapa 7 Factor Detonante - Precipitación de Facundo Vela



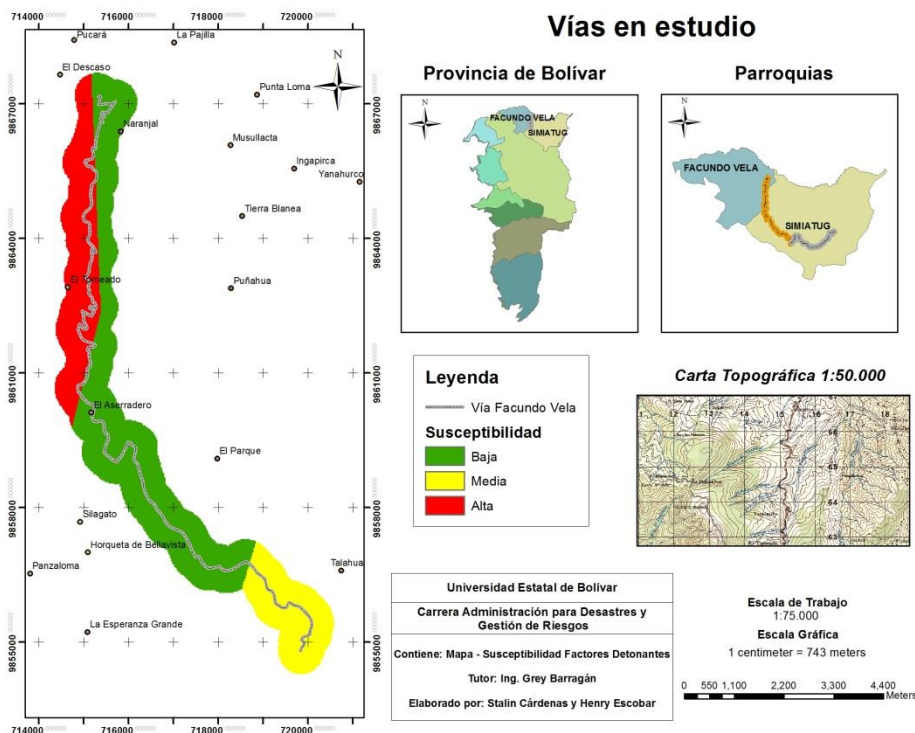
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

Interpretación:

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Precipitación	1500 - 1750	8.6	47.884187
	1750 - 2000	3.46	19.265033
	2000 - 2500	5.9	32.85078
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

En la vía de Facundo Vela, según estudios y al monitorio de la precipitación tomando en cuenta como un factor condicionante para los deslizamientos se encuentra que existe afluencias de 1500-1750 mm que se presentan a lo largo de 8,6 km2

Mapa 8 Factores Detonantes – Susceptibilidad de Facundo Vela



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES DETONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
FACTORES DETONANTES	Baja	9.5	52.90
	Media	3.56	19.82
	Alta	4.9	27.28
		<b>17.96</b>	<b>100</b>

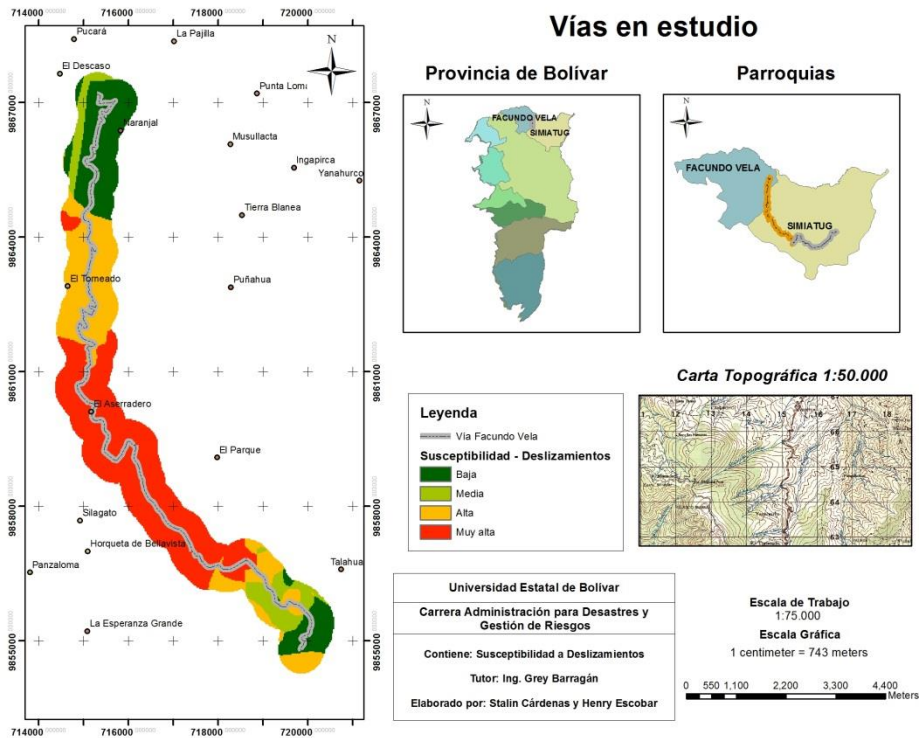
Interpretación:

Una vez descrito los factores condicionantes que intervienen en el presente estudio, se procede a realizar la aplicación de la fórmula:

- **Ecuación 3.** Factor detonante  $FD = (sis * 0.3) + (pre * 0.7)$

Obteniendo como resultado que de la zona de influencia de estudio para la vía Facundo Vela, 4.9mk2 de la vía posee una susceptibilidad alta, 4.9 km2 una vulnerabilidad media y 3.56km2 una vulnerabilidad baja.

Mapa 9 Susceptibilidad a deslizamientos de Facundo Vela



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS		
Baja	3.8	21.15
Media	2.3	12.80
Alta	4.1	22.82
Muy Alta	7.76	43.20
	<b>17.96</b>	<b>100</b>

Interpretación:

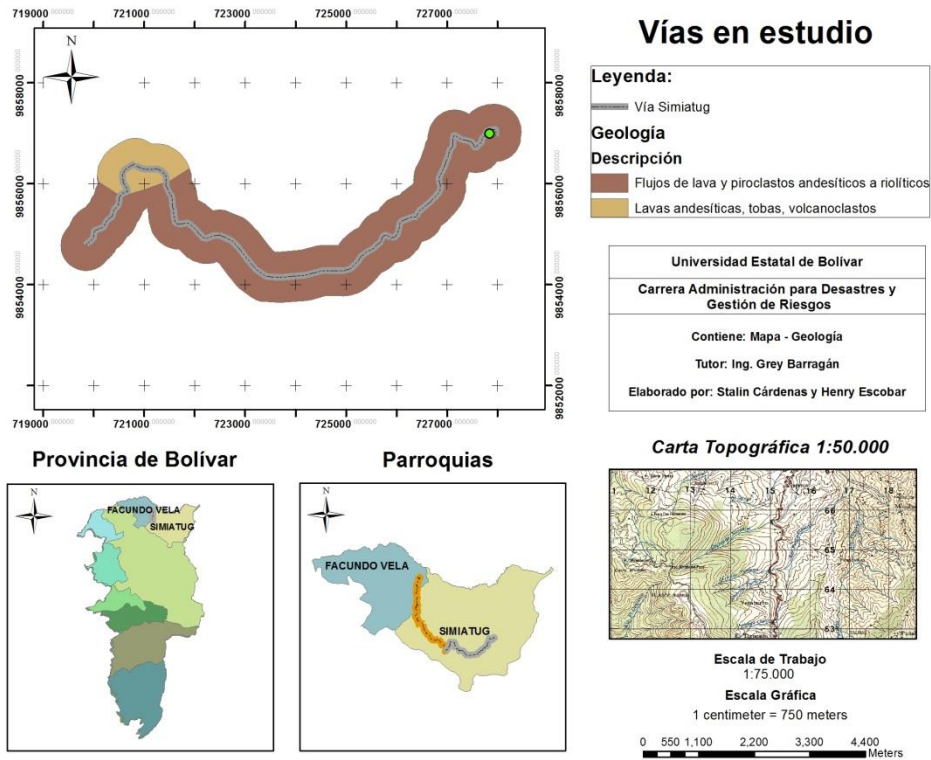
Una vez obtenida la susceptibilidad a deslizamientos por cada uno de los factores, se procede aplicar la siguiente fórmula:

- **Ecuación 1**  $S = Fc + Fd$

Mediante la aplicación de la metodología Mora Vahrson se pudo detectar que existe una susceptibilidad a deslizamientos muy alta con una representación del 43% (7.76 km<sup>2</sup>), es

decir el 7,76km<sup>2</sup> de su recorrido, susceptibilidad alta 22.82% (4.1 km<sup>2</sup>) susceptibilidad media 12.80% (2.3 km<sup>2</sup>) y susceptibilidad baja 21.15% (3.8 km<sup>2</sup>)

Mapa 10 Geología de Simiatug



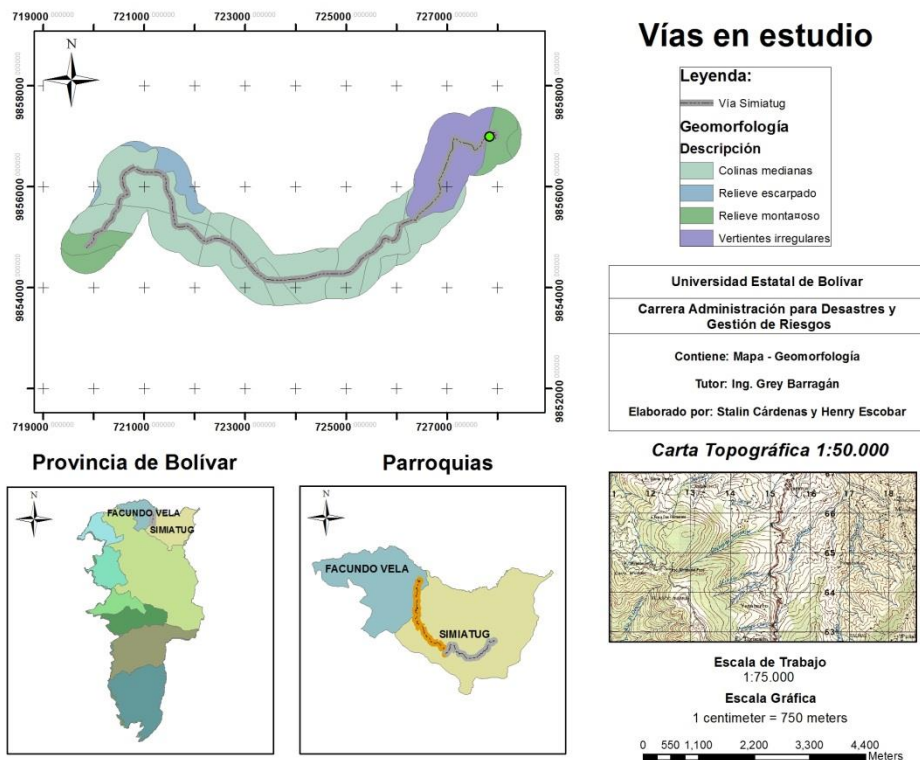
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje
Geología	Flujos de lava y piroclastos	11.5	89.15
	Las andesíticas y tobas	1.4	10.85
		<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

En el mapa 10 se puede apreciar que realmente existe una mayoría del 11.5% del territorio con formaciones de lava y piroclastos que representa a 11.5 km<sup>2</sup> y con un bajo porcentaje de 10.85% (1.5km<sup>2</sup>) a lavas andesíticas y tobas

## Mapa 11 Geomorfología de Simiatug



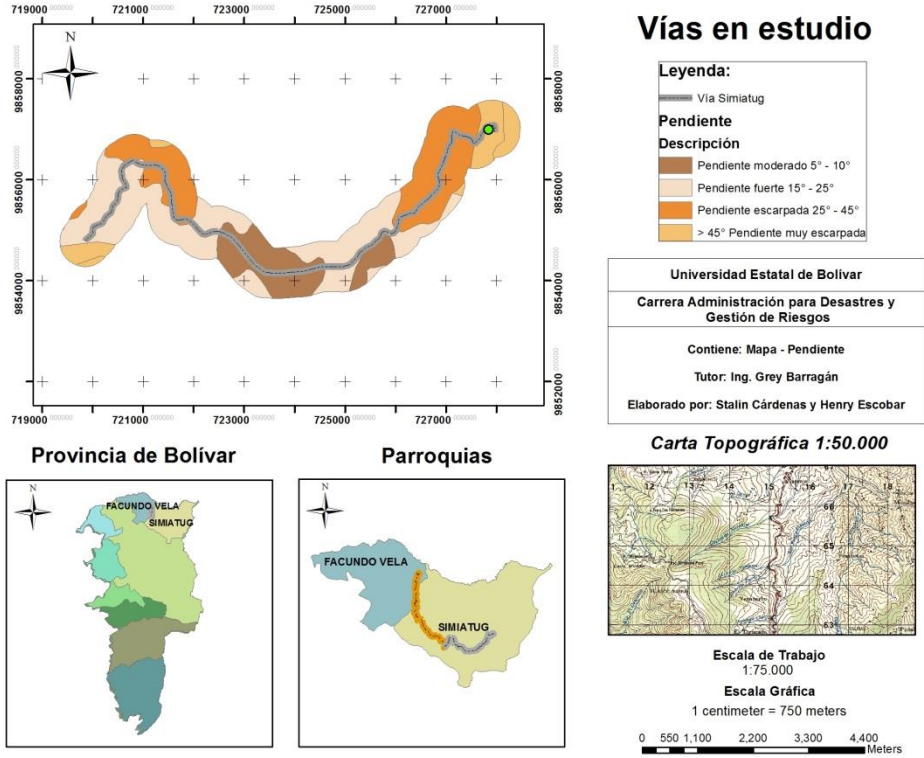
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Geomorfología	Colinas medianas	8.54	66.20
	Relieve escarpado	0.65	5.04
	Vertiente irregular	2.22	17.21
	Relieve montañoso	1.49	11.55
		<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

Las condiciones geomorfológicas de la vía Simiatug son más diversas, empezando con una mayoría del 66.20% (8.54km<sup>2</sup>) a colinas medianas, seguido de 17.21% (2.22 km<sup>2</sup>) para vertientes irregulares, un 11.55% (1.49km<sup>2</sup>) para relieve montañoso y finalmente 5.04% (0.65km<sup>2</sup>) para relieves escarpados.

Mapa 12 Pendiente de Simiatug



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

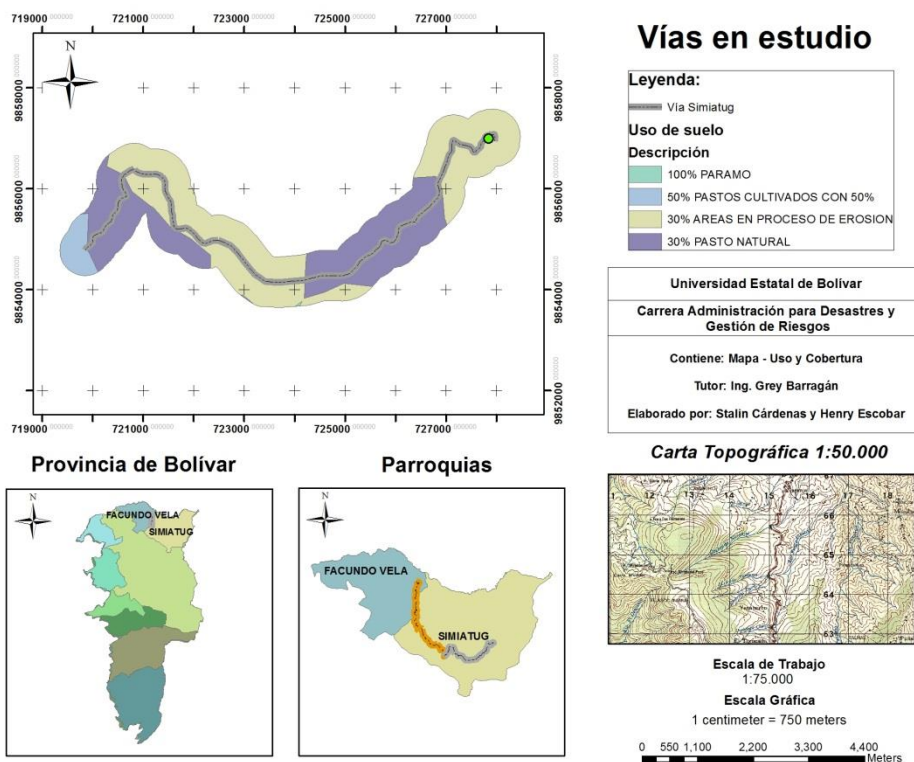
FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Pendiente	Pendiente fuerte 5° - 10°	2.24	17.36
	Pendiente fuerte 15° - 25°	5.43	42.09
	Pendiente escarpada 25° - 45°	3.93	30.47
	> 45° muy escarpada	1.3	10.08
		<b>12.9</b>	<b>100.00</b>

Interpretación:

Dentro de la vía Simiatug encontramos el factor de pendientes, donde a lo largo de su recorrido podemos entrar pendientes fuertes que van de 15° - 25° a lo largo de 5.43 km2 con una representación del 42% de la vía, y pendientes > 45° (muy escarpada) a lo largo de 1.3 km2 con una representación del 10%.



Mapa 13 Uso y Cobertura vegetal de Simiatug



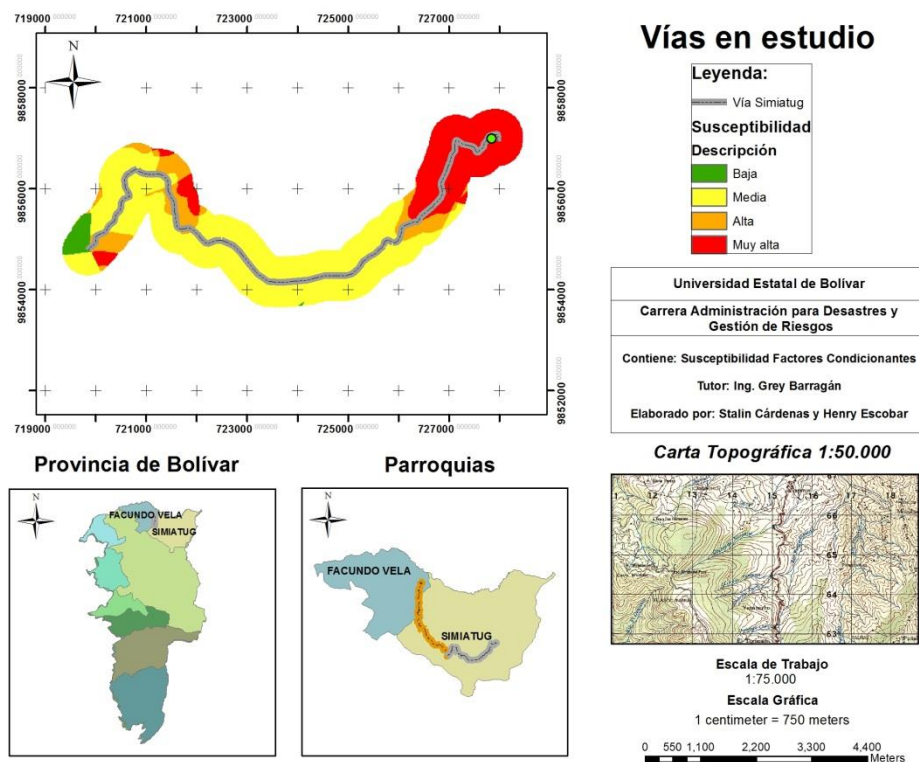
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES CONDICIONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Uso y cobertura de suelo	Páramo	0.004	0.03
	Pastos cultivados	0.56	4.34
	Área en proceso de erosión	7.04	54.56
	Pasto natural	5.3	41.07
		<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

El mapa 13 nos muestra como resultado un porcentaje de 54.56% (7.04km<sup>2</sup>) una extensa área en proceso de erosión, seguido de un 41.07% (5.3 km<sup>2</sup>) de pasto natural y con bajos porcentajes de 4.34% (0.56km<sup>2</sup>) de pasto cultivado y 0.03% (0.004km<sup>2</sup>) de páramo.

Mapa 14 Factores Condicionantes– Susceptibilidad a deslizamientos de Simiatug



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS			
	Descripción	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje
FACTORES CONDICIONANTES	Baja	0.32	2.44
	Media	7.83	60.70
	Alta	1.49	11.56
	Muy Alta	3.26	25.30
		<b>12.90</b>	<b>100</b>

Interpretación:

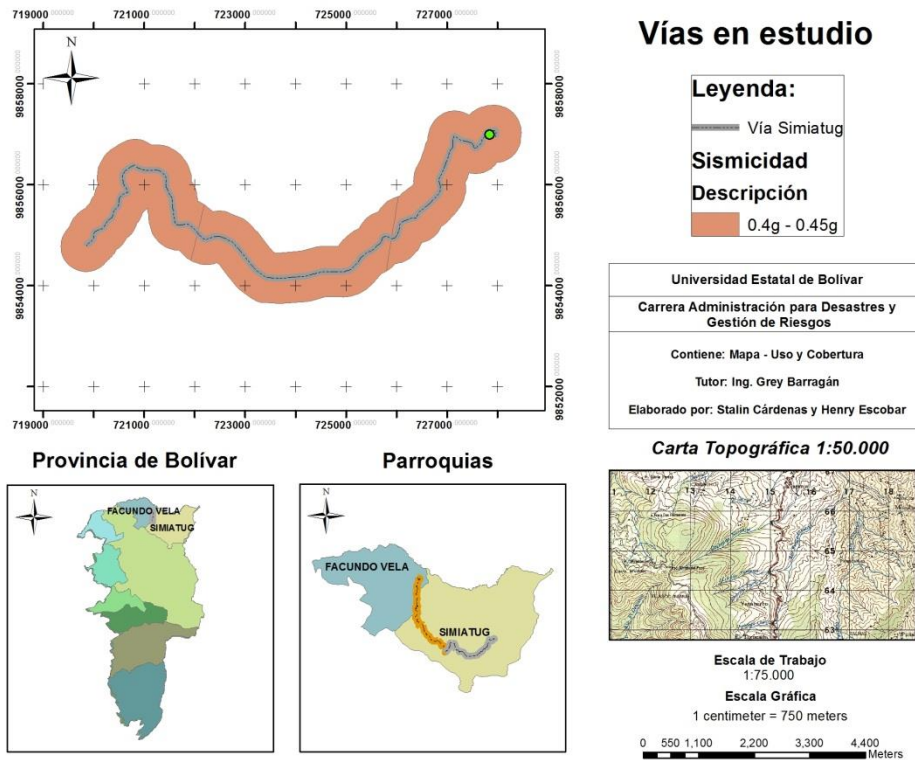
Una vez descrito los factores condicionantes que intervienen en el presente estudio, se procede a realizar la aplicación de la fórmula:

- **Ecuación 2.**  $FC = (geo \cdot 0.3) + (gmo \cdot 0.2) + (cbve \cdot 0.2) + (pen \cdot 0.3)$

Se observa que existe con una mayoría 60.70% (7.83km<sup>2</sup>) de la vía que están susceptibles a deslizamientos con una ponderación media, un 25.30% (3.26km<sup>2</sup>) una ponderación

muy alta, un 11.56% (1.49km<sup>2</sup>) ponderación media y una ponderación baja 2.4% (0.32 km<sup>2</sup>) una ponderación baja.

Mapa 15 Sismicidad de Simiatug



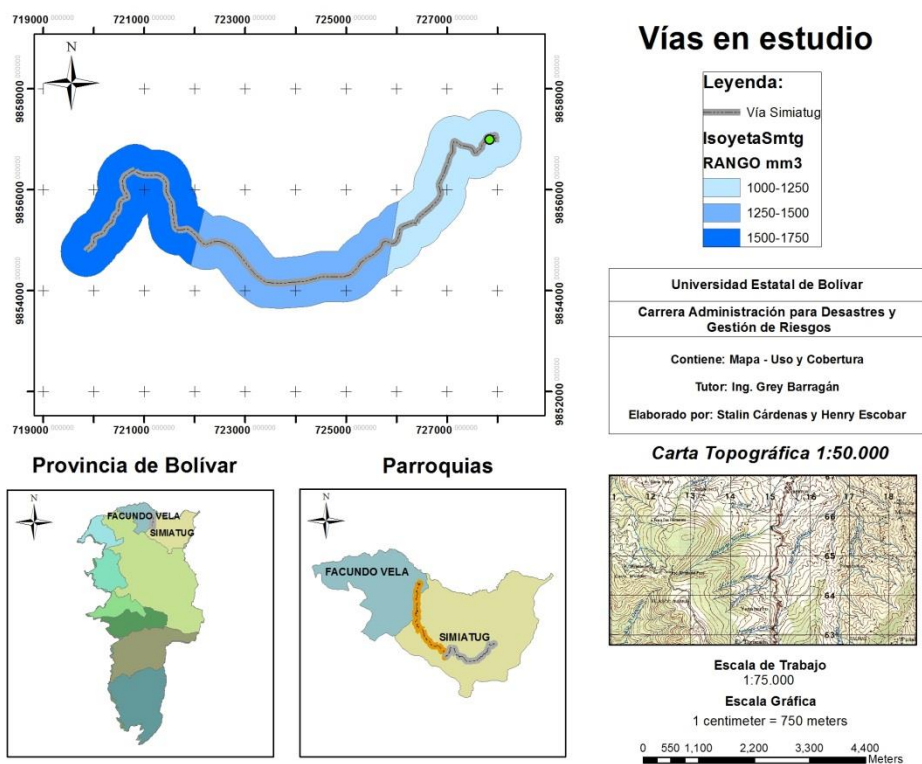
Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES DETONANTES			
	Descripción	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje
Sismicidad	0.4g - 0.45g	<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

El factor de sismicidad refiere para toda la zona en la que se encuentra acentuada la vía, dado que a nivel nacional las zonificaciones de sismicidad tienen cubren grandes extensiones, la vía de Facundo Vela, según el factor Z de la Norma Técnica de Construcción posee un valor de 0.4g a 0.45g, lo que significa una vulnerabilidad sísmica media.

Mapa 16 Factor Detonante - Precipitación de Simiatug



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

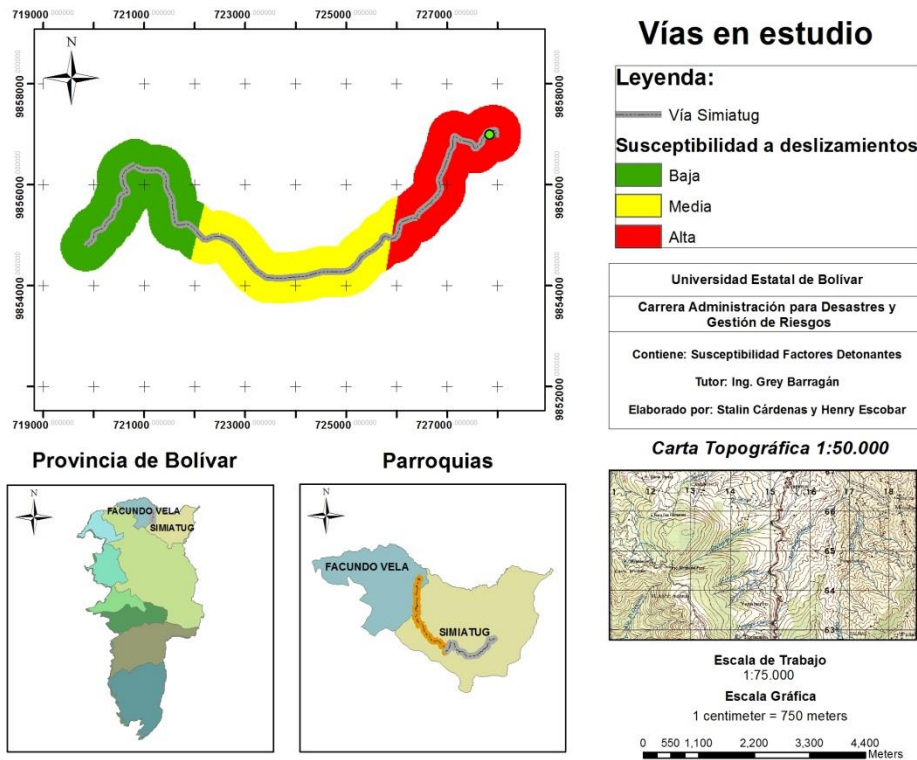
FACTORES DETONANTES			
	Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Precipitación	1500 - 1750	3.8	29.46
	1750 - 2000	4.5	34.88
	2000 - 2500	4.6	35.66
		<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

Se observa como resultado en el mapa 16 que de manera proporcional las medias anuales de precipitación se distribuyen casi homogéneamente en todo el sector, siendo un 35.66% (4.6 km<sup>2</sup>) lluvias de entre 2000 – 2500 mm<sup>3</sup>, seguido de 34.88% (4.5 km<sup>2</sup>)

precipitaciones de 1750 – 2000 mm<sup>3</sup> y un 29.46% (3.8km<sup>2</sup>) lluvias de entre 1500 – 1750 mm<sup>3</sup>

Mapa 17 Factores Detonantes – Susceptibilidad de Simiatug



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

FACTORES DETONANTES			
	Descripción	Extensión km <sup>2</sup>	Porcentaje
FACTORES DETONANTES	Baja	4	31.01
	Media	5.4	41.86
	Alta	3.5	27.13
		<b>12.9</b>	<b>100</b>

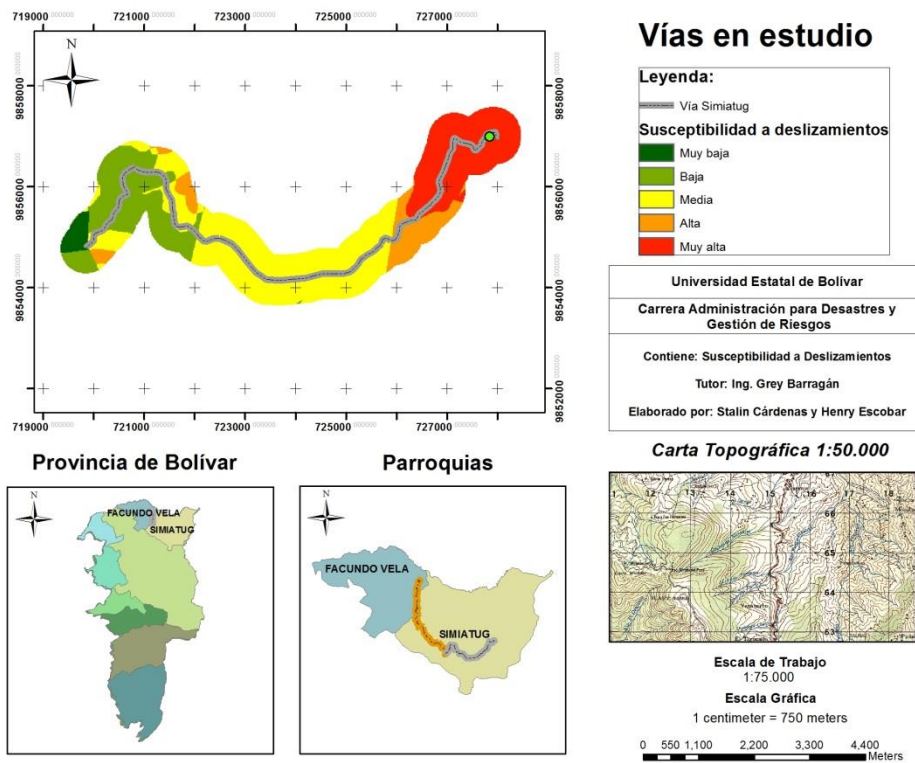
Interpretación:

Una vez descrito los factores condicionantes que intervienen en el presente estudio, se procede a realizar la aplicación de la fórmula:

- **Ecuación 3.** Factor detonante  $FD = (sis * 0.3) + (pre * 0.7)$

Obteniendo como resultado que de la zona de influencia de estudio para la vía Facundo Vela, 3.5mk2 de la vía posee una susceptibilidad alta, 5.4 km2 una vulnerabilidad media y 4km2 una vulnerabilidad baja.

Mapa 18 Susceptibilidad a deslizamientos de Simiatug



Elaborado por: Escobar, H., Cárdenas S. 2022

SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS		
Descripción	Extensión km2	Porcentaje
Muy Baja	0.31	2.40
Baja	2.7	20.93
Media	5.4	41.86
Alta	4.2	32.56
Muy Alta	0.29	2.25
	<b>12.9</b>	<b>100</b>

Interpretación:

Una vez obtenida la susceptibilidad a deslizamientos por cada uno de los factores, se procede aplicar la siguiente fórmula:

- **Ecuación 1**  $S = F_c + F_d$

Mediante la aplicación de la metodología Mora Vahrson se pudo detectar que existe una susceptibilidad a deslizamientos muy alta con una representación del 2.25%, es decir el 0.29km<sup>2</sup> de su recorrido, susceptibilidad alta 32.56% (4.2 km<sup>2</sup>), susceptibilidad media 41.86% (5.4 km<sup>2</sup>) y susceptibilidad baja 20.93% (2.7 km<sup>2</sup>) y muy baja 2.4% (0.31 km<sup>2</sup>).

#### **4.3.Resultados del objetivo III: Estrategias que permitan mitigar los impactos negativos de los deslizamientos a las pérdidas socio-económicos en el tramo de la vía Simiatug – Facundo Vela.**

Una vez identificadas las zonas susceptibles a la amenaza de deslizamiento y el grado de estabilidad de los taludes situados en la vía Simiatug – Facundo Vela cantón Guaranda, se proponen las estrategias de reducciones de riesgos.

Partiendo del análisis de los principales factores influyentes, mismos que en este caso han sido: factores condicionantes (pendiente, geología-litología, geomorfología y cobertura vegetal) y factores detonantes (sismicidad y precipitación) y los niveles de amenaza de deslizamientos, así como el grado de estabilidad al que se encuentran expuestos a lo largo de la vía, se procede a plantear y proponer estrategias de reducción de riesgos en base a la necesidad que presenta al territorio (Lozano Espinoza et al., 2019).

En la visita de campo al sector de estudio se ha podido apreciar que los habitantes y los usuarios que transitan por la vía Simiatug – Facundo Vela, se encuentran en zonas altamente susceptibles a deslizamientos, ya que es una zona con pendientes considerables y con un suelo inestable principalmente en la época lluviosa a causa de las precipitaciones, también identificar que los taludes en la vía son inestables y necesitan obras de mitigación para los mismos. Por lo mencionado se plantean estrategias de reducción de riesgos ante deslizamientos con la finalidad de que los habitantes adquieran a futuro una cultura de prevención, preparación y respuesta ante el peligro al que se encuentran expuestos habitualmente.

A continuación, se presenta un bloque considerando aquellas medidas que permitirán una reducción de riesgos de deslizamientos en ambas vías, tomando en consideración el área de influencia y las competencias exclusivas del GAD parroquial, como de las demás instituciones que de cierto modo pueden intervenir, además de incluir un bloque en el que se expone las ventajas de incorporar soluciones basadas en ecosistemas.

<b>Tipo de Vulnerabilidad</b>	<b>Área</b>	<b>Medidas de reducción</b>	<b>Encargado o responsable</b>
<b>Social</b>	Población	Socialización a la parroquia de Facundo Vela, sobre la situación actual, nivel de vulnerabilidad identificado y las medidas propuestas, para reducir el riesgo en su parroquia. En coordinación con Representantes del mismo.	GAD Parroquial de Facundo Vela.
		Capacitaciones periódicas a la población (2 por año) en temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y temáticas en relación a deslizamientos.</li> <li>• Planes comunitarios de Gestión de Riesgos.</li> <li>• Medidas de autoprotección.</li> <li>• Conformación de Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos.</li> </ul>	GAD Parroquial de Facundo Vela Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campañas de apoyo psicosocial en la parroquia.</li> </ul>	GAD Parroquial de Facundo Vela. MIES



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros auxilios psicológicos.</li> <li>• Salud emocional.</li> <li>• Estrés post desastre Punto central: parque central Facundo Vela Con Brigadas móviles.</li> </ul>	MSP
		Colocar señalética de evacuación en la parroquia y realizar simulacros periódicamente para que la población se encuentre preparada en caso de suscitarse un evento.	GAD Parroquial de Facundo Vela. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
	Promover una cultura de Gestión de Riesgos comunitaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear puntos de encuentro y rutas de evacuación en caso de la ocurrencia de un deslizamiento.</li> <li>• Capacitación en temas de Gestión de riesgos con enfoque en deslizamientos.</li> <li>• Incentivar la integración de la Gestión de Riesgos en micro negocios del sector.</li> <li>• Contar con planes de emergencia familiares.</li> </ul>	GAD Provincial de Bolívar GAD Parroquial de Facundo Vela. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la tala de árboles en el sector.</li> <li>• Realizar simulacros ante deslizamientos</li> </ul>	
<b>Económica</b>	Sistema Vial	Estudio de tráfico y su proyección.  Diseños estructurales: Puentes, muros, obras de drenaje Estudios de señalización y seguridad vial.	GAD Parroquial de Facundo Vela.  MTOF
		Determinar una capacidad de peso y carga máxima por vehículo, restringiendo el paso al transporte de gran tamaño. Hasta que en los estudios se establezca que es seguro y se desarrolle la reconstrucción total de la vía.	GAD Parroquial de Facundo Vela.  MTOF
		Realizar mantenimiento constante de las vías e informar si existen anomalías.	GAD Parroquial de Facundo Vela.  MTOF
	Sistema Económico	Destinar un fondo de emergencia, dentro del Plan Operativo Anual, el cual será utilizado cuando se presente un evento adverso.	GAD Parroquial de Facundo Vela.
		Realizar convenios con instituciones financieras para que las personas puedan acceder a créditos, obteniendo apoyo y reactivándose económicamente.	GAD Parroquial de Facundo Vela.

<b>Deslizamientos</b>	Zonificación de las áreas susceptibles a deslizamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de muros de contención en las zonas más susceptibles a deslizamientos.</li> <li>• Construcción de drenajes de aguas lluvias (tuberías o zanjas) para evitar la filtración de agua.</li> <li>• Evitar vivir en un lugar no afectado anteriormente por deslizamientos</li> <li>• Realizar terraceo en los puntos más críticos del sector.</li> <li>• Sembrar plantas nativas del lugar con raíces profundas para evitar la erosión del suelo.</li> <li>• Planificación sobre los posibles escenarios futuros de riesgo ante deslizamientos.</li> </ul>	GAD Provincial de Bolívar  GAD Parroquial de Facundo Vela.  Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
-----------------------	---	--	--

### **Vegetación y los deslizamientos**

Las soluciones basadas en ecosistemas, en los últimos años han estado tomando fuerza, debido a sus resultados satisfactorios en relación al costo de implementación y los beneficios a largo plazo que estas ofrecen, es así que la amplia investigación que existe sobre cómo aprovechar los servicios que ofrece la naturaleza como medida de mitigación

a los deslizamientos, ha sido principalmente el uso de vegetación para reducir la erosión, la reptación y fallas principales (Lozano Espinoza et al., 2019).

### **Ventajas resumidas de la vegetación**

Beneficio	Descripción
Intercepción de la precipitación	El follaje de vegetación impide que la precipitación caiga directamente sobre el suelo
Incrementa la capacidad de infiltración	Debido a la función fisiológica de las plantas, el agua es retenida en las capas superiores.
Reduce la humedad en el suelo	Las demandas de evaporación y evapotranspiración de las plantas, evitan la acumulación de agua en el suelo.
Dan firmeza a los suelos	Los cimientos de las plantas (raíces) penetran en los suelos para dar sostén al crecimiento de la planta, adicionalmente aumenta la fijación del suelo.
Disminuye la erosión del suelo	La existencia de vegetación hace que se equilibren los ciclos de nutrientes del suelo, además que impide la exposición al viento y a la lluvia.

Cuidar los bosques ya que nos favorecen la firmeza de los suelos, de esa manera se evita la erosión. Se debe evitar la destrucción o la tala indiscriminada de estos. No se debe realizar quema de la vegetación como una técnica alternativa para el cultivo de la tierra, ya que esta práctica ocasiona la destrucción de la capa vegetal del suelo. Plantar vegetación que se reproduzcan de forma rápida, de esa manera se dará la formación de una barrera que fortalecerá la tierra. Construcción de andenes o terrazas escalonadas para

cultivo en terrenos con pendiente, es una excelente medida de prevención para evitar deslizamientos. Evitar el sobrepastoreo, lo recomendable es cambiar de manera periódica el ganado de un lugar a otro para evitar el desgaste de los terrenos y su posible erosión.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Como conclusión del diagnóstico socio-económico afectado por los deslizamientos se ha realizado en base a los datos de las parroquias tomando en cuenta los resultados del objetivo 1

- Dentro del casco urbano de la parroquia, se deriva:
  - Facundo Vela, el 60% de la población comerciante solo ha alcanzado la educación básica, además que en su mayoría, el 80% de la actividad económica proviene del comercio, productos que son derivados de la agricultura y ganadería como parte del comercio, la gente prosee un promedio de ingresos mensuales de 400\$ a 600\$, los cuales cerca del 80% invierten en salud, educación y movilización, esto se contrasta que el 91% de la fuente de ingresos proviene directamente del comercio y el 95% de la producción se comercializa a través de la vía en estudio.
  - Para la parroquia de Simiatug, el 70% de la población comerciante ha alcanzado la educación básica, con un porcentaje que supera 78% el comercio de igual forma proviene de los productos derivados de la ganadería y agricultura, además mencionar que como parte de la comercialización obtienen ingresos mensuales que oscilan en su mayoría entre 400\$ y 600\$ dólares, de este capital de igual forma más del 60% de la población invierte en salud, educación y movilización, esto se contrasta con el 83% de la población que únicamente percibe ingresos de la actividad comercial, siendo los productos que mayormente comercializan de origen agrícola con un 60% y ganadero un 40%, cabe mencionar que el 90% de los comerciantes manifiestan que la vía en estudio es por donde comercializan los productos.

- Resultado de la aplicación de la metodología de Mora Vahrson se puede mencionar para la vía de Facundo Vela, existe una mayor extensión de 7.76 km<sup>2</sup> (43.20%) que posee una ponderación muy alta en susceptibilidad seguido de 4.1 km<sup>2</sup> (22.82%) posee una susceptibilidad alta, seguido de 2.3 km<sup>2</sup> (12.80%) susceptibilidad media y un 3.8km<sup>2</sup> (21.15%) susceptibilidad baja, esto refiere que la mayor extensión de la vía se encuentra susceptible a deslizamientos, referente a la vía Simiatug Mediante la aplicación de la metodología Mora Vahrson se pudo detectar que existe una susceptibilidad a deslizamientos muy alta con una representación del 2.25%, es decir el 0.29km<sup>2</sup> de su recorrido, susceptibilidad alta 32.56% (4.2 km<sup>2</sup>), susceptibilidad media 41.86% (5.4 km<sup>2</sup>) y susceptibilidad baja 20.93% (2.7 km<sup>2</sup>) y muy baja 2.4% (0.31 km<sup>2</sup>).
- Se determinó estrategias para la mitigación de los deslizamientos a través de la identificación de las competencias exclusivas de los GAD's parroquiales, las mismas que tienen el enfoque social, económico y la identificación de las zonas susceptibles a deslizamientos, que pueden ser aplicadas en los tramos considerados de alta susceptibilidad a deslizamientos en las vías en estudio.

## **5.2.Recomendaciones**

- Como GAD's parroquiales, deben proporcionar condiciones y acciones idóneas que garanticen seguridad y eficiencia al momento que se presente un desequilibrio en la fluidez de los diferentes productos a comercializar en la zona debido a los deslizamientos, para prevenir afectaciones en el comercio y en la movilidad dentro de las parroquias.
- En las zonas identificadas como de mayor susceptibilidad a deslizamientos se tome en consideración la señalética, además de medios de comunicación para informar a la ciudadanía las condiciones de la vía.
- La ejecución de las medidas de mitigación a deslizamientos se incluya como proyectos a ejecutar dentro del PDyOT, además de intervenir dentro de los presupuestos participativos para que posea asignaciones presupuestarias dentro de los Planes Operativos Anuales.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Adriana Uquillas, Francis Flores. (2020). *Determinación económicas y financieros de la quiebra bancaria: evidencia de los bancos privados del ecuador e incidencia de la dolarización en la fragilidad financiera*. Brasil: Revista brasilera estado de negocios.
- Almanza, A. S. (2016). *Sistema de ciudades y redes urbanas en los modelos económicos de México*. Instituto de Investigaciones Económicas de la unam, México. Correo electrónico: asag@unam.mx.
- Alto Tv. (2022). *Deslizamiento de tierra en Bolivar via Facundo Vela Ambato*. Facundo Vela : Alto Tv.
- Arevalo, A. P. (2014). *Analisis de cadenas productivas en las parroquias de Salinas de Bolivar y Facundo Vela en el Periodo 1974-2014*. Quito: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador .
- Astudillo, Medina . (2009).
- Capel, H. (2002). *La morfología de las ciudades* . Barcelona: Ediciones del serral.
- Cervantes, J. G. (2018). *Apalancamiento financiero, efectos sobre el rendimiento económico*. Mexico: Facultad de conimía UNAM.
- Corminas, J. (2004). *Tipos de rotura en Laderas y Taludes*. Universidad Politecnica de cataluña.
- Franco, R. (2016). *Análisis multitemporal*.
- GAD Facundo Vela. (03 de Mayo de 2022). *Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia de Facundo Vela*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia de Facundo Vela: <https://facundovela.gob.ec/>
- GIZ,ONU HABITAT. (2021). *Trazando territorios, rutas para la planeación y ordenamiento territorial sostenible* . México : SEDATU.

Javier Martínez Vega, M. Pilar Martín Isabel, José Manuel Díaz Montejó. (2010). *Guía Didáctica de Teledetección y Medio Ambiente*. Madrid: Centro de Ciencias Humanas y Sociales .

Juan Manuel Martínez, Jorge Milton Lara Sinaluisa, Jorge Rigoberto López Ortega, Ana Edith Ruiz Guaypacha . (julio 2021). *Estudio Técnico de jerarquización y señalización vial de la parroquia Facundo Vela, cantón Guaranda* . Riobamba : Ciencias técnicas aplicadas .

Ministerio de Economía y Finanzas. ( 2018,). *Normas técnicas de presupuesto*. Quito-Ecuador: Ministerio de Economía y Finanzas.

Prefectura de Bolívar. (2021). *Mejoramiento vial comunidades, Parroquia Simiatug, Prefectura de Bolívar* . Parroquia Simiatug: Prefectura de Bolívar.

Suárez, J. (2020). *Nomenclatura de los deslizamientos, análisis geotécnico* . análisis geotécnico .



## ANEXOS 1 FOTOGRAFÍAS DE SOCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



## ANEXOS 2 FOTOGRAFÍAS DE APLICACIÓN DE LA ENTREVISTA





### ANEXOS 3 FOTOGRAFÍAS DE LA IDENTIFICACIÓN DE LOS SECTORES CRÍTICOS



### ANEXOS 3 ENTREVISTAS APLICADAS A LA PARROQUIA

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR											
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO											
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS											
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO											
Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.									
Nombre del entrevistado		FELIX CAIZA									
1. Rol dentro de su familia		2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad		4. Actividad económica del jefe de hogar		Agricultura			
Jefe de hogar <input checked="" type="checkbox"/>		Básica		Si				Ganadería			
Madre		Escolar <input checked="" type="checkbox"/>		No <input checked="" type="checkbox"/>				Albañilería			
Hermano		Superior		Tipo de discapacidad				Jornalero			
Hijo		# Integrantes		Indique el %				Comerciante <input checked="" type="checkbox"/>			
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6. Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización		8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento		Empleado público			
Sismos <input checked="" type="checkbox"/>		20\$ a 40\$						Si <input checked="" type="checkbox"/>		Empleado privado	
Deslizamientos <input checked="" type="checkbox"/>		40\$ a 60\$ <input checked="" type="checkbox"/>						No		-Muy satisfactorio	
Sequías		60\$ a 90\$								-Satisfactorio	
Heladas <input checked="" type="checkbox"/>		90\$ a más								-Poco satisfactorio	
Incendios								-Nada satisfactorio <input checked="" type="checkbox"/>			
Otros											
9. Su vivienda es:		10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.		Si <input checked="" type="checkbox"/>		11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos		Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Propia				No				No			
Arrendada <input checked="" type="checkbox"/>											
Prestada											
12. Los productos que usted comercializa provienen de		Agricultura <input checked="" type="checkbox"/>		13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug		14. Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$			
		Ganadería		Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: _____				401\$ a 600\$ <input checked="" type="checkbox"/>			
		Industria <input checked="" type="checkbox"/>						601\$ a 900\$			
								901\$ a más			

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO



Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.													
Nombre del entrevistado		MARIA ELENA PACHA.													
1. Rol dentro de su familia	2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad		4. Actividad económica del jefe de hogar	Agricultura		<input checked="" type="checkbox"/>							
	Jefe de hogar	<input checked="" type="checkbox"/>				Básica		Ganadería		<input checked="" type="checkbox"/>					
Madre	<input checked="" type="checkbox"/>	Escolar	<input checked="" type="checkbox"/>	Si											
Hermano		Superior		No		<input checked="" type="checkbox"/>									
Hijo		# Integrantes		Tipo de discapacidad											
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6. Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización		8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento									
								Indique el %							
Sismos		20\$ a 40\$				Si				-Muy satisfactorio					
Deslizamientos		40\$ a 60\$		<input checked="" type="checkbox"/>						-Satisfactorio					
Sequias		60\$ a 90\$				No				-Poco satisfactorio					
Heladas										-Nada satisfactorio <input checked="" type="checkbox"/>					
Incendios		90\$ a más													
Otros															
9. Su vivienda es:	Propia		10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.				Si		<input checked="" type="checkbox"/>		11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos				
	Arrendada						<input checked="" type="checkbox"/>		No						Si <input checked="" type="checkbox"/>
Prestada										No					
12. Los productos que usted comercializa provienen de		Agricultura		13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug				14. Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$					
		Ganadería								<input checked="" type="checkbox"/>		401\$ a 600\$		<input checked="" type="checkbox"/>	
		Industria								Si: <input checked="" type="checkbox"/>		No: _____		601\$ a 900\$	
										901\$ a más					

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO



Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.											
Nombre del entrevistado		ALBERTO PUCHA											
1. Rol dentro de su familia		2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad		4. Actividad económica del jefe de hogar		Agricultura					
Jefe de hogar		Básica		Si				Ganadería					
Madre		Escolar		No				Albañilería					
Hermano		Superior		Tipo de discapacidad				Jornalero					
Hijo		# Integrantes		Indique el %				Comerciante		X			
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6. Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización		8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento		Empleado público					
Sismos		20\$ a 40\$						Si		Empleado privado			
Deslizamientos		40\$ a 60\$						No				-Muy satisfactorio	
Sequías		60\$ a 90\$										-Satisfactorio	
Heladas		90\$ a más										-Poco satisfactorio	
Incendios								-Nada satisfactorio		X			
Otros													
9. Su vivienda es:		10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.		Si		X		11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos		Si		X	
Propia				No						No			
Arrendada		X											
Prestada													
12. Los productos que usted comercializa provienen de		Agricultura		13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug		14. Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$					
		Ganadería						401\$ a 600\$		X			
		Industria						601\$ a 900\$					
				Si: X		No: _____		901\$ a más					

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO



Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.										
Nombre del entrevistado		SEGUNDO FERNANDO VILLEGAS.										
1. Rol dentro de su familia	2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad			4. Actividad económica del jefe de hogar	Agricultura					
	Jefe de hogar	<input checked="" type="checkbox"/>	Básica	<input checked="" type="checkbox"/>				Ganadería				
	Madre		Escolar		. Si			Albañilería				
	Hermano		Superior		No <input checked="" type="checkbox"/>			Jornalero				
	Hijo		# Integrantes		Tipo de discapacidad			Comerciante		<input checked="" type="checkbox"/>		
				Indique el %			Empleado público					
							Empleado privado					
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6. Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización			8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento		-Muy satisfactorio			
									Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Sismos		20\$ a 40\$							-Poco satisfactorio			
Deslizamientos		40\$ a 60\$		<input checked="" type="checkbox"/>					-Nada satisfactorio <input checked="" type="checkbox"/>			
Sequías		60\$ a 90\$										
Heladas												
Incendios												
Otros		90\$ a más										
9. Su vivienda es:		Propia		10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.			Si		<input checked="" type="checkbox"/>			
		Arrendada <input checked="" type="checkbox"/>					No					
		Prestada							11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos			
									Si <input checked="" type="checkbox"/>			
									No			
12. Los productos que usted comercializa provienen de		Agricultura <input checked="" type="checkbox"/>		13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug			14. Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$			
		Ganadería <input checked="" type="checkbox"/>							401\$ a 600\$ <input checked="" type="checkbox"/>			
									601\$ a 900\$			
		Industria		Si: <input checked="" type="checkbox"/> No: _____					901\$ a más			



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO



Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.												
Nombre del entrevistado		MARIA ELOISA CAIZA YANCHALIQUE												
1. Rol dentro de su familia	2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad		4. Actividad económica del jefe de hogar	Agricultura		<input checked="" type="checkbox"/>						
	Jefe de hogar	<input checked="" type="checkbox"/>				Básica	Si		Ganadería		<input checked="" type="checkbox"/>			
Madre	<input checked="" type="checkbox"/>	Escolar	<input checked="" type="checkbox"/>	No		Albañilería								
Hermano		Superior		Tipo de discapacidad		Jomalero								
Hijo		# Integrantes		Indique el %		Comerciante		<input checked="" type="checkbox"/>						
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6. Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización		8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento		Empleado público						
Sismos	<input checked="" type="checkbox"/>	20\$ a 40\$						Si		Empleado privado				-Muy satisfactorio
Deslizamientos	<input checked="" type="checkbox"/>	40\$ a 60\$	<input checked="" type="checkbox"/>	No						-Satisfactorio				
Sequías		60\$ a 90\$								-Poco satisfactorio				
Heladas	<input checked="" type="checkbox"/>	90\$ a más								-Nada satisfactorio		<input checked="" type="checkbox"/>		
Incendios														
Otros														
9. Su vivienda es:	Propia	10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.				Si	<input checked="" type="checkbox"/>	11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos		Si	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Arrendada	<input checked="" type="checkbox"/>			No				No					
12. Los productos que usted comercializa provienen de	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>	13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug		14. Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$							
	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>					Si: <input checked="" type="checkbox"/>		No: _____		401\$ a 600\$		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Industria								601\$ a 900\$					
								901\$ a más						

UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLÍVAR  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
 ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO



Objetivo:		Estimar la pérdida de los ingresos generados por la actividad comercial en la cabecera parroquial de Facundo Vela.											
Nombre del entrevistado													
1. Rol dentro de su familia		2. Nivel de estudio		3. Dentro de su familia habita una persona con discapacidad		4. Actividad económica del jefe de hogar		Agricultura					
Jefe de hogar		Básica						Ganadería					
Madre		Escolar		Si				Albañilería					
Hermano		Superior		No				Jornalero					
Hijo		# Integrantes		Tipo de discapacidad				Comerciante					
				Indique el %				Empleado público					
5. Tipo de eventos naturales que usted conoce		6.Cuál es el monto que invierte en salud y movilidad		7. Utiliza frecuentemente la vía Facundo Vela - Simiatug para su movilización		8. Que tan satisfactorio está usted con las acciones tomadas por las autoridades para mejorar el tránsito por la vía cuando ha suscitado un deslizamiento		Empleado privado					
Sismos		20\$ a 40\$						Si		-Muy satisfactorio			
Deslizamientos		40\$ a 60\$						No		-Satisfactorio			
Sequías		60\$ a 90\$								-Poco satisfactorio			
Heladas		90\$ a más								-Nada satisfactorio			
Incendios													
Otros													
9. Su vivienda es:		10. Considera usted que la libre movilidad por la vía principal es un componente importante en el dinamismo económico de la parroquia de Facundo Vela.		Si		11. El comercio es su fuente principal para la generación de ingresos económicos		Si					
Propia				No				No					
Arrendada													
Prestada													
12. Los productos que usted comercializa provienen de		Agricultura		13. Los productos obtenidos se comercializan a través de la vía principal Facundo Vela - Simiatug		14.Cuál es el promedio de ingresos mensuales provenientes del comercio		200\$ a 400\$					
		Ganadería						401\$ a 600\$					
		Industria						601\$ a 900\$					
				Si: _____ No: _____				901\$ a más					

# ANEXOS 4 OFICIOS ENVIADOS PARA LA OBTENCIÓN DEL TRAZADO DE LA VÍA



Ministerio de Transporte  
y Obras Públicas

Memorando Nro. MTOP-CONS\_BOL-2022-512-ME

Guaranda, 04 de octubre de 2022

**PARA:** Sr. Ing. Antonio Guillermo Flores Solano  
Director de Transporte y Obras Públicas Distrital de Bolívar - Encargado

**ASUNTO:** REMITO PLANOS DEL TRAZADO DE LA VIA SALINAS-SIMIATUG.

De mi consideración:

Conforme a hoja de ruta en oficio S/N de fecha 04 de octubre de 2022, e ingresado vía quipux con documento Nro. MTOP-RRHH\_BOL-2022-760-EXT, mediante el cual dispone atender requerimiento efectuado por el Sr. Henry Patricia Escobar Ledesma, referente a los planos de la vía Salinas - Simiatug, para elaboración de su tesis.

En tal virtud, adjunto s'rvase encontrar un CD que contiene los planos finales de la vía Salinas - Simiatug.

Particular que remito para fines pertinentes.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Ing. Ligia Elena Lara Villacís  
ASISTENTE DE INFRAESTRUCTURA DISTRITAL

Referencias:  
- MTOP-RRHH\_BOL-2022-760-EXT

Anexos:  
- escanear\_oct\_04\_2022.pdf

SECRETARIA



Firmado electrónicamente por:  
**LIGIA ELENA  
LARA**

Dirección: Av. Bolívar Ayora 205 y Camino Montenegro  
Código postal: FCS30181 / Guaranda Ecuador  
Teléfono: 593-3- 3883416 - www.obraspublicas.gob.ec

Gobierno del Encuentro | Juntos lo logramos 1/1



Ministerio de Transporte  
y Obras Públicas

Oficio Nro. MTOP-DDB-22-282-OF

Guaranda, 12 de octubre de 2022

**Asunto:** REMITO PLANOS DEL TRAZADO DE LA VIA SALINAS-SIMIATUG.

Señor  
Henry Patricio Escobar Ledesma  
En su Despacho

De mi consideración:

En atención a su requerimiento ingresado con el trámite externo No. MTOP-RRHH\_BOL-2022-760-EXT, se remite anexo el Memorando No. MTOP-CONS\_BOL-2022-512-ME suscrito por la Ing. Ligia Lara-Asistente de Ingeniería, que contiene 1 CD de los planos finales de la vía Salinas - Simiatug; información que se facilita para fines educativos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

*Documento firmado electrónicamente*

Ing. Antonio Guillermo Flores Solano  
**DIRECTOR DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DISTRITAL DE BOLIVAR - ENCARGADO**

Referencias:  
- MTOP-CONS\_BOL-2022-512-ME

Anexos:  
- escanear\_oct\_04\_2022.pdf

Copia:  
Señora Ingeniera  
Ligia Elena Lara Villacís  
**Asistente de Infraestructura Distrital**

gr

Dirección: Av. Isidro Ayora 205 y Camilo Montenegro  
Código postal: EC020101 / Guaranda Ecuador  
Teléfono: 593-3- 2983416 - [www.obraspublicas.gob.ec](http://www.obraspublicas.gob.ec)



Firmado electrónicamente por:  
**ANTONIO  
GUILLERMO FLORES  
SOLANO**

**Gobierno** Juntos  
del Encuentro lo logramos 1/1

\* Documento firmado electrónicamente por Quipux

# ANEXOS 5 CERTIFICADO DE URKUND

Firefox

<https://secure.arkund.com/view/143816881-934506-173819#/exported>



## Document Information

Analyzed document DOCUMENTO FINAL ENTREGAR 24 11 2022 10 URKUND.docx (D150888496)

Submitted 11/25/2022 4:31:00 AM

Submitted by Mgonzalezr

Submitter email mgonzalezr@ueb.edu.ec

Similarity 2%

Analysis address mgonzalezr.ueb@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

### Entire Document

### Hit and source - focused comparison, Side by Side

- Submitted text  
As student entered the text in the submitted document.
- Matching text  
As the text appears in the source.