UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

TÍTULO DE ESTUDIO DE CASO:

ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

AUTORES:

DARÍO JAVIER TORRES JIMÉNEZ

JUAN CARLOS ARÉVALO CHELA

TUTOR

ING. CARLOS OCAMPO LEÓN MSC.

GUARANDA - ECUADOR

MAYO - 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotros, Darío Javier Torres Jiménez y Juan Carlos Arévalo Chela, egresados de la carrera Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Facultad Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar, bajo juramento declaramos en forma libre y voluntaria que el presente trabajo de titulación denominado "Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023", ha sido ejecutado por nosotros con la orientación del tutor Ing. Carlos Ocampo León Msc., docente de la Universidad Estatal de Bolívar, siendo de nuestra autoría, debemos dejar constancia que las expresiones obtenidas dentro de este análisis hemos realizado basándonos en la bibliografía actualizada que se incluye han sido consultadas con sus respectivos autores.



Darío Javier Torres Jiménez
CC: 0917399644



Juan Carlos Arévalo Chela
CC: 0202049706

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

Guaranda, 22 de mayo de 2024

El Suscito Ingeniero Carlos Ocampo León Msc. Director del Estudio de Caso 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 Estudio de Caso titulado "ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023"; realizado por los estudiantes: **Darío Javier Torres Jiménez** con cédula de identidad 091739964 y **Juan Carlos Arévalo Chela** con cédula de identidad 0202049706, 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 la verdad.

Ing. Carlos Ocampo León Msc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PREGRADO

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **DARÍO JAVIER TORRES JIMÉNEZ** y **JUAN CARLOS ARÉVALO CHELA** portadores de la Cédula de Identidad No. 0**917399644** y No. **0202049706**, en calidad de autor/res y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: "Análisis del ordenamiento territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023", modalidad ESTUDIO DE CASO, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

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

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

DARÍO JAVIER TORRES JIMÉNEZ **JUAN CARLOS ARÉVALO CHELA**



Darío Javier Torres Jiménez



Juan Carlos Arévalo Chela

DEDICATORIA

A mis hijos Scarlita, Valentina y Stephan; a mis padres, a la memoria de mi Madre en honor a su ejemplo de trabajo honesto, esfuerzo y perseverancia.

Darío Torres Jiménez

A mi Madre Rosario Chela Agualongo y a mi Padre Jose María Arévalo que Descanse en Paz.

Mis Hermanas Nelly Janet y Vilma.

A mi esposa Martha y mi hijo Kaleth.

Juan Arévalo Chela

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme con sabiduría y fortaleza para superar los obstáculos durante este proceso.

A mi Madre y a mi Padre, por su amor, apoyo incondicional, educación y presencia.

A mis hijos, por su apoyo, por motivarme e inspirarme a seguir adelante.

A mis hermanos por animarme siempre, de manera especial a mi hermana Amparo, por su presencia, apoyo y compañía permanente. A mis demás familiares que estuvieron pendientes y animándome durante este proceso.

A mis amigos y ex compañeros de trabajo por sus importantes aportes y apoyo en el proceso de investigación.

A las personas de la parroquia Anconcito del área de estudio que amablemente nos atendieron y apoyaron con su participación, de manera especial a los presidentes de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero. Al GADM de Salinas, GADP de Santa Elena y GAD Anconcito por las facilidades brindadas.

A mis Maestros, por sus enseñanzas, guía y experiencia, elementos fundamentales en mi formación profesional.

A nuestro tutor Ing. Carlos Ocampo Msc. por su orientación, apoyo y guía; a nuestros pares académicos Dr. Abelardo Paucar y Dr. Oswaldo López por su orientación y apoyo.

A mi Alma Máter, la Universidad Estatal de Bolívar, por acogerme en sus aulas y formarme desde las ciencias y el humanismo.

A mis compañeros de aulas, por su compañía, amistad y experiencias compartidas.

A Guaranda, por su hospitalidad.

Darío Torres Jiménez

Agradezco a Dios y a mi familia, a la Universidad Estatal de Bolívar y mis maestros.

A los GADM de Salinas, GADP de Santa Elena y GAD Anconcito por las facilidades brindadas.

A la Universidad Estatal de Bolívar y a nuestro tutor Ing. Carlos Ocampo Msc. por su orientación y guía; a nuestros pares académicos Dr. Abelardo Paucar y Dr. Oswaldo López por su acompañamiento y correcciones.

Juan Arévalo Chela

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO 1 : EL PROBLEMA 3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 4
1.3. OBJETIVOS 5
1.4. JUSTIFICACIÓN 5
1.5. LIMITANTES DEL ESTUDIO DE CASO 6
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO 7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 7
2.2. MARCO CONCEPTUAL 10
2.3. MARCO REFERENCIAL 40
2.4. MARCO LEGAL 44
2.5. ÁREA DE ESTUDIO 50
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 65
CAPÍTULO 3 : METODOLOGÍA 68
3.1. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN 68
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN 69
3.3. ENFOQUE 69
3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN 70
3.5. DISEÑO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN 70
3.6. DISEÑO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN POR OBJETIVO 72
3.7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN EL CUMPLIMIENTO DE CADA OBJETIVO ESPECÍFICO 75
CAPÍTULO 4 : RESULTADOS ALCANZADOS 117
4.1. RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO: DIAGNOSTICAR LA APLICACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO DE LA PARROQUIA ANTONCITO DEL CANTÓN SALINAS 117

4.2. RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO: PONDERAR EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTOS EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO DE LA PARROQUIA ANCONCITO 138
4.3. RESULTADO DEL TERCER OBJETIVO: PROPONER UN PROTOCOLO PARA LA GESTIÓN POST EVACUACIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS A RIESGO NATURAL O ANTRÓPICO NO MITIGABLE. 207
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 218
5.1. CONCLUSIONES 218
5.2. RECOMENDACIONES 220
BIBLIOGRAFÍA 221

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ángulos de la Vulnerabilidad 17
Tabla 2: Instrumentos del OT según el nivel territorial local y sus competencias. 24
Tabla 3: Usos específicos 29
Tabla 4: Elementos de un talud o ladera 32
Tabla 5: Nomenclatura de las partes de un deslizamiento 33
Tabla 6: Factores de los movimientos de remoción en masa 34
Tabla 7: Clasificación de los movimientos en masa 39
Tabla 8: Superficie por tipo de textura 54
Tabla 9: Precipitación anual 2003 - 2013 57
Tabla 10: Precipitación mensual en el período 2003 - 2013 57
Tabla 11: Coordenadas de los vértices del área de estudio 65
Tabla 12: Variable Independiente: Ordenamiento Territorial 65
Tabla 13: Variable Dependiente: Riesgo de Deslizamiento 67
Tabla 14: Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 1 72
Tabla 15: Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 2 73
Tabla 16: Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 3 75
Tabla 17:. Correspondencias del Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos. 76
Tabla 18: Escala de evaluación de la Gestión del Riesgo en el PDOT. 78
Tabla 19: Escala de criterios para determinación de pesos 81
Tabla 20: Ejemplo de cálculo de pesos mediante el MJA con cinco criterios 82

Tabla 21: Ejemplo de cálculo de la de la Razón de Consistencia CR....83
Tabla 22: Factores Condicionantes....84
Tabla 23: Rangos de porcentaje de pendiente....84
Tabla 24: Geomorfología del área de estudio....85
Tabla 25: Características texturales en el área de estudio....86
Tabla 26: Ponderación aplicada a los tipos de suelo y cobertura vegetal modificada....87
Tabla 27: Pesos asignados a factores desencadenantes....88
Tabla 28: Valores de ponderación según aceleración sísmica....89
Tabla 29: Ponderación del factor de descargas de agua....90
Tabla 30: Cálculo del factor de Precipitación (PRE)....91
Tabla 31: Tabla de pesos aplicados al cálculo de la vulnerabilidad....93
Tabla 32: Parámetros de vulnerabilidad física....95
Tabla 33: Pobreza por NBI de la parroquia Anconcito según el Censo de 2010....98
Tabla 34: Criterios de evaluación de vulnerabilidad por NBI Modificado....99
Tabla 35: Criterios de evaluación de vulnerabilidad por tipo de vivienda....102
Tabla 36: Criterios de evaluación de vulnerabilidad por Analfabetismo....103
Tabla 37: Criterios de evaluación de vulnerabilidad por Edad de Dependencia....104
Tabla 38: Valores de peso aplicados a Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica....105
Tabla 39: Evaluación de la Vulnerabilidad Política....106
Tabla 40: Evaluación de la Vulnerabilidad Legal....107
Tabla 41: Evaluación de la Vulnerabilidad Institucional....109
Tabla 42: Distancias y niveles de exposición a la amenaza....110
Tabla 43: Proceso de cálculo del factor de capacidades.....113
Tabla 44: Aplicación de la Gestión de Riesgos en los PDOT en los períodos evaluados Aplicación de la Gestión de Riesgos en los PDOT en los períodos evaluados....117
Tabla 45: Diagnóstico Estratégico 2011 - 2016....121
Tabla 46: Modelo Territorial Deseado 2011 - 2016....123
Tabla 47: Modelo de Gestión 2011 - 2016....125
Tabla 48: Gobernanza 2011 - 2016....126
Tabla 49: Resultado consolidado del PDOT 2011 - 2016....127
Tabla 50: Diagnóstico Estratégico 2020 - 2024....129
Tabla 51: Modelo Territorial Deseado 2020 - 2024....130
Tabla 52: Modelo de Gestión 2020 - 2024....132

Tabla 53: Gobernanza 2020 - 2024 133
Tabla 54: Resultado consolidado del PDOT 2020 - 2024 133
Tabla 55: Resultado de la evaluación de los PDOT 135
Tabla 56: Clasificación y uso de suelo correspondiente al área de estudio 136
Tabla 57: Equivalencias de resultados 138
Tabla 58: Rangos de pendiente 139
Tabla 59: Litología del área de estudio 141
Tabla 60: Geomorfología del área de estudio 142
Tabla 61: Grupos texturales en el área de estudio 144
Tabla 62: Uso y cobertura vegetal en el área de estudio 145
Tabla 63: Ponderación según el nivel de PGA en el área de estudio 148
Tabla 64: Factor de precipitación 150
Tabla 65: Ponderación del factor de descargas de agua 151
Tabla 66: Nivel de Amenaza 153
Tabla 67: Indicadores de vulnerabilidad con el valor de peso respectivo 155
Tabla 68: Vulnerabilidad Física de Estructuras Evaluadas 155
Tabla 69: Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica 157
Tabla 70: Determinación del resultado para el factor de NBI 158
Tabla 71: Vulnerabilidad por tipo de vivienda 159
Tabla 72: Número de viviendas pon nivel de vulnerabilidad 161
Tabla 73: Vulnerabilidad por Analfabetismo 161
Tabla 74: Vulnerabilidad por edad de dependencia, ponderación y niveles 163
Tabla 75: Nivel de vulnerabilidad por edad de dependencia 163
Tabla 76: Factores y pesos de vulnerabilidad socio económica 165
Tabla 77: Cobertura de cada nivel de vulnerabilidad socio económica 166
Tabla 78: Resultado de Vulnerabilidad Política 2012 167
Tabla 79: Resultado de Vulnerabilidad Política 2023 167
Tabla 80: Resultado de Vulnerabilidad Legal 2012 168
Tabla 81: Resultado de Vulnerabilidad Legal 2023 169
Tabla 82: Evaluación de la Vulnerabilidad Institucional 170
Tabla 83: Evaluación de la Vulnerabilidad Institucional 171
Tabla 84: Resultado de vulnerabilidad en el área de estudio por año 172
Tabla 85: Vulnerabilidad promedio por año 173

Tabla 86: Año a partir del que habita en el barrio 174
Tabla 87: Fue beneficiario de reubicación 175
Tabla 88: Aceptación de reubicación 176
Tabla 89: Por qué aún habita en el sector 177
Tabla 90: Propiedad del predio 178
Tabla 91: Nivel de información recibida sobre el riesgo de movimientos en masa 179
Tabla 92: Percepción del nivel de riesgo 180
Tabla 93: Eventos ocurridos 181
Tabla 94: Nivel de afectación de la vivienda 182
Tabla 95: Predisposición a la reubicación en la actualidad 183
Tabla 96: Exposición de elementos vulnerables según nivel de proximidad a la amenaza 184
Tabla 97: Población del área de estudio por grupos de edad y sexo a 2023 185
Tabla 98: Percepción de la existencia de Comités Comunitarios de Gestión del Riesgo 187
Tabla 99: Percepción de frecuencia de realización de simulacros 188
Tabla 100: Nivel de participación en el último simulacro 189
Tabla 101: Consulta sobre capacitaciones en temas de riesgos 191
Tabla 102: Percepción del nivel de participación en la última capacitación 192
Tabla 103: Conocimiento de la existencia de puestos de auxilio 193
Tabla 104: Conocimiento de la existencia de albergues 194
Tabla 105: Conocimiento de la existencia de brigadas comunitarias de emergencia 195
Tabla 106: Percepción del nivel de preparación de la población para afrontar desastres 196
Tabla 107: Capacidades para la respuesta a nivel comunitario 197
Tabla 108: Resultados por nivel de riesgo para el año 2012 200
Tabla 109: Riesgo General para el año 2012 200
Tabla 110: Resultados por nivel de riesgo para el año 2023 204
Tabla 111: Riesgo General para el año 2023 205
Tabla 112: Información General del Protocolo 211
Tabla 113: Funciones y acciones 214

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación de las Amenazas 11
Figura 2: Clasificación de Amenazas Naturales 13

Figura 3: Clasificación de Amenazas Antrópicas 14
Figura 4: Clasificación del suelo según la LOOTUGS 28
Figura 5: Ladera natural 31
Figura 6: Talud Artificial 32
Figura 7: Partes que conforman un deslizamiento 33
Figura 8: Efecto de la meteorización en los deslizamientos 38
Figura 9: Población por grupos de edades 52
Figura 10: Precipitación Anual 57
Figura 11: Precipitación mensual 58
Figura 12: Cuenca baja del Río Salado 59
Figura 13: Gestión de Riesgos en el PDOT de los periodos evaluados 118
Figura 14: Indicadores de Diagnóstico Estratégico 2011 - 2016 121
Figura 15: Indicadores de Modelo Territorial Deseado 2011 - 2016 123
Figura 16: Indicadores de Modelo de Gestión 2011 - 2016 125
Figura 17: Resultado consolidado del PDOT 2011 - 2016 127
Figura 18: Indicadores de Diagnóstico Estratégico 2020 - 2024 129
Figura 19: Indicadores de Modelo Territorial Deseado 2020 - 2024 131
Figura 20: Indicadores de Modelo de Gestión 2020 - 2024 132
Figura 21: Resultado consolidado del PDOT 2020 - 2024 134
Figura 22: Resultado de la evaluación de los PDOT disponibles, por período 136
Figura 23: Antigüedad de permanencia 175
Figura 24: Porcentaje de beneficiarios de proceso de reubicación 176
Figura 25: Porcentaje de personas que aceptaron ser reubicadas 177
Figura 26: Razones por la que aún habita en el sitio 178
Figura 27: Estado de propiedad del predio 179

Figura 28: Nivel de información recibida sobre el riesgo de movimientos en masa.....180
Figura 29: Porcentaje de percepción del nivel de riesgo 181
Figura 30: Percepción de eventos ocurridos en el barrio.....182
Figura 31: Nivel de afectación de la vivienda 183
Figura 32: Disposición de las personas a ser reubicadas 184
Figura 33: Elementos Vulnerables según nivel de exposición.....185
Figura 34: Comités comunitarios de gestión de riesgos 188
Figura 35: Percepción de frecuencia de realización de simulacros 189
Figura 36: Nivel de participación en el último simulacro.....190
Figura 37: Consulta sobre capacitaciones en temas de riesgos.....191
Figura 38: Nivel de participación en la última capacitación.....192
Figura 39: Conocimiento si existen puestos de auxilio 193
Figura 40: Conocimiento de la existencia de albergues en la parroquia.....194
Figura 41: Conocimiento si existen brigadas comunitarias en la parroquia 195
Figura 42: Percepción del nivel de preparación de la población para afrontar desastres 196
Figura 43: Escenarios de Riesgo al año 2012 201
Figura 44: Escenarios de Riesgo al año 2023 206
Figura 45: Escenarios Simulados.....207

RESUMEN

El presente estudio de caso se centra en analizar el ordenamiento territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamientos en un área que abarca totalmente o parte de tres barrios de la parroquia Anconcito del cantón Salinas y se encuentra próxima a los acantilados de la zona; para lo cual se aplicó un proceso de investigación mixta.

En el primer objetivo, se analizó el ordenamiento territorial desde el componente de gestión de riesgos como eje trasversal en el PDOT y el PUGS, que, en el primer caso, en el período 2011 – 2016 se evidenció la integración de la gestión del riesgo en un nivel moderado y en el período 2020 – 2014 alcanzó un nivel significativo; mediante investigación documental se determinó un nivel bajo en el primer período y un nivel significativo en el segundo; en el PUGS, se evidenció para el área de estudio la aplicación de tratamiento urbanístico de consolidación y uso principal residencial.

En el segundo objetivo se calculó el nivel del riesgo por deslizamientos en dos puntos cronológicos, en el año 2012 con un nivel de riesgo de 2,80/5 y de 2,60/5 para el año 2023.

En el tercer objetivo se presenta la propuesta de un protocolo para la gestión post evacuación de áreas expuestas a riesgo natural o antrópico no mitigable, que integra acciones a ser ejecutadas por las entidades con competencias en un proceso de reubicación de la población en riesgo, desde una zona de peligro hacia el lugar del reasentamiento.

Palabras Clave: Deslizamientos, Planificación, Territorio, Riesgo.

INTRODUCCIÓN

En el presente estudio de caso se hace referencia a la relación entre la aplicación del ordenamiento territorial y el riesgo de deslizamientos, en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero de la parroquia Anconcito del cantón Salinas, desde el traslado de más de 70 familias, incluidas entre ellas, de otros sectores de la misma manera expuestos a esta amenaza, por lo que se ha realizado un análisis que abarca la integración de la gestión del riesgo en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT y el Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS, con un enfoque en las acciones desarrolladas para la reducción del riesgo posteriores a la relocalización de más de 70 familias que habitaban los barrios antes mencionados y otros, cuyas viviendas se encontraban en situación de riesgo (Ministerio del Litoral, 2008).

En el capítulo 1 se plantea el problema y se establecen los objetivos que guiarán el desarrollo del presente estudio, los mismos que se enfocan en diagnosticar la aplicación del ordenamiento territorial y su incidencia en el riesgo de deslizamiento, del cual se procedería a ponderar su respectivo nivel, para finalmente, como se plantea en el objetivo general, proponer una herramienta que posibilite integrar acciones interinstitucionales coordinadas en la fase inmediata post relocalización para una adecuada gestión de área desocupada, lo que va a influir positivamente en la reducción del riesgo residual.

En el capítulo 2 se presenta el desarrollo teórico y conceptual, precedido por los antecedentes de producción del conocimiento en los temas planteados sobre el ordenamiento territorial y sus herramientas; el riesgo desagregado en sus respectivos factores que, para efectos del presente estudio, se ha integrado la amenaza, vulnerabilidad, capacidades y la exposición.

En el capítulo 3 se desarrolla y describe la metodología aplicada al proceso del estudio realizado, se ha aplicado el método mixto en virtud de la variable ordenamiento territorial de tipo cualitativo y el riesgo de deslizamientos de tipo cuantitativo, en las que el proceso de

levantamiento de datos se realizó, según el diseño de investigación de campo, se aplicó la encuesta, entrevista y observación; mientras que en el diseño de investigación documental se integró el análisis documental y de contenido. Se menciona además el uso de herramientas ofimáticas como es el caso de Word, Excel, REDATAM y otras bajo sistema operativo Windows, herramientas Geomáticas como ArcGis 10.4 y QGis 3.3 para el tratamiento y procesamiento de información geográfica mediante las cuales se generó los mapas que forman parte de los resultados del presente estudio.

En el capítulo 4 se presentan los resultados alcanzados por cada objetivo, mediante la aplicación de la metodología y los procesos descritos en el capítulo anterior; en este apartado se destaca el resultado cualitativo del nivel de aplicación y avances en la implementación de la gestión del riesgo en el ordenamiento territorial en los documentos que se constituyen en las herramientas de este último, seguido del resultado del riesgo de deslizamientos de tipo cuantitativo mediante la aplicación de una fórmula propuesta en la que se procesa el resultado obtenido de los factores mencionados en la referencia al capítulo 2, que finalmente nos permitió generar el resultado del riesgo en archivos geográficos de tipo vectorial y las tablas de datos la información numérica y alfanumérica respectiva; finalmente en este capítulo se presenta una propuesta de herramienta para la gestión post relocalización de aquellas áreas que han sido evacuadas que se constituye en un protocolo.

El capítulo 5 presenta las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos durante el proceso de este estudio de caso.

Capítulo 1 : El Problema

1.1. Planteamiento del Problema

El Ecuador por su ubicación, está expuesto a amenazas de origen natural y antrópico, lo cual con el pasar de los años sumado al crecimiento poblacional que se traduce en el incremento de la vulnerabilidad, hace imprescindible que se generen políticas públicas y acciones concretas para la reducción del riesgo de desastres según el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE (2019). Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales cuentan en la actualidad con herramientas que les permiten conocer dichas amenazas, vulnerabilidades y el riesgo resultante, lo cual, hace 15 años era algo incipiente, debido a la limitada información con la que se contaba para tal fin, lo que significaba que las capacidades para el análisis de riesgos eran relativamente insuficientes. Los asentamientos humanos han experimentado cambios y crecimiento hacia zonas que por una ineficiente gestión del territorio y de suelo ha hecho posible que se generen áreas con elementos tanto humanos como infraestructura expuestos a amenazas y por lo tanto vulnerables en mayor o menor medida. Su manejo en la actualidad debe apoyarse en el uso de herramientas de gestión y toma de decisiones que permitan una adecuada planificación territorial. (Palma Herrera, 2013)

A nivel nacional, la falta de políticas claras, procedimientos y su aplicación para evitar nuevos asentamientos en predios localizados en zonas declaradas o identificadas de alto riesgo, da como resultado el incremento de la vulnerabilidad en las zonas expuestas a una amenaza, debido a la posibilidad de ocupación recurrente de estos espacios luego de su evacuación ante o post evento peligroso. Esto como resultado de la falta de una adecuada planificación de la intervención y recuperación de zonas afectadas que debe incluir de manera específica la gestión de suelo, entendido como el área o espacio geográfico expuesto a una amenaza y donde ha

ocurrido el evento que ha motivado la reubicación de la población expuesta hacia un reasentamiento.

Si bien es cierto, en el área de estudio la reducción de la población expuesta redujo hasta cierto nivel la vulnerabilidad como resultado de las actividades humanas como, descargas de agua en la ladera, que aceleraban el proceso de inestabilidad en esta; las lluvias intensas y los eventos sísmicos son detonantes para la generación de deslizamientos, por lo que persiste la amenaza. La posibilidad de crecimiento y expansión de los asentamientos humanos en sectores inestables, sumado a una deficiente gestión de los riesgos residuales, genera que los efectos negativos se incrementen como lo manifiestan (Reyna et al., 2020).

En consecuencia, la presencia, aún mínima, de personas en zonas de riesgo, tiene un papel preponderante en la vulnerabilidad frente al peligro de deslizamientos, por lo que su permanencia en las zonas históricamente afectadas podría dar como resultado la posibilidad de que ocurran daños y pérdidas en caso de la activación de la amenaza. Es necesario que se integren políticas de gestión de riesgos en los PDOT, PUGS, ordenanzas y demás elementos que permitan ejercer una adecuada gobernanza, sumado a la ausencia de alternativas para la ejecución de proyectos que permitan darles un uso distinto a las áreas intervenidas durante procesos de reubicación y reasentamientos.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la incidencia de la aplicación del ordenamiento territorial en el nivel de vulnerabilidad por riesgo de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito del cantón Salinas a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta el año 2023?

En el Anexo 1 se puede observar el desarrollo del árbol del problema.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Conocer la aplicación del ordenamiento territorial y su influencia en el nivel del riesgo de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012, hasta abril de 2023.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la aplicación del ordenamiento territorial en la gestión del riesgo de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito del cantón Salinas
- Ponderar el nivel de riesgo de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito.
- Proponer un Protocolo para la gestión post evacuación de áreas expuestas a riesgo natural o antrópico.

  En el Anexo 2 se puede observar el desarrollo del árbol de objetivos.

1.4. Justificación

La reubicación de familias vulnerables desde zonas con presencia de amenazas hacia zonas seguras, ya sea que originalmente se trate de un asentamiento regular o no, requiere un proceso ágil, pero planificado y sistemático, que permita reducir o eliminar el nivel de exposición de la población ante una amenaza específica; además debe dar como resultado una reducción de su vulnerabilidad, es decir de aquellas condiciones que hacen de ese grupo humano, susceptible de algún tipo de daño frente a una o varias amenazas. Por esta razón se realiza el presente estudio, debido a que el caso de los barrios de la parroquia Anconcito que se vieron afectados por fenómenos de remoción en masa, nos brinda una serie de lecciones aprendidas respecto a la gestión del riesgo residual.

El presente trabajo, nos permitirá conocer la relación entre el ordenamiento territorial y la situación actual de los barrios Las Peñas, Jaime Roldós y 2 de febrero, los elementos que inicialmente se encontraban expuestos a la amenaza de deslizamientos y conocer el nivel de vulnerabilidad de los habitantes del área de estudio en la actualidad para desembocar en un análisis comparativo del riesgo, bajo la premisa de que es tan importante el reducir el riesgo mediante la reducción de la vulnerabilidad como evitar que se reconstruyan los mismos.

Los beneficiarios del presente estudio son directamente los sectores próximos a las zonas expuestas a amenaza de deslizamientos en el área de estudio mediante una propuesta de evaluación de los factores del riesgo y de manera indirecta los sectores expuestos a la amenaza de deslizamientos en los que se pueden aplicar metodologías para evaluar el impacto del ordenamiento territorial y de manera específica el componente de gestión de riesgo.

1.5. Limitantes del estudio de caso

Para el presente estudio de caso, se identificaron limitantes que incidieron en el desarrollo del mismo, se destaca como principal, la situación de inseguridad debido a que el área de interés se encuentra en una población donde se han registrado muertes violentas y la presencia de grupos de delincuencia organizada, lo que impidió la utilización in situ de equipos tecnológicos de mayor complejidad.

Se analizó el proceso de aplicación del ordenamiento territorial y su incidencia en el nivel del riesgo de deslizamientos únicamente en un área determinada que agrupa manzanas de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito, por lo que el área de trabajo es reducida y existe una variación de disponibilidad geográfica de datos del INEC, de nivel de manzanas en el censo del año 2010 a nivel de sectores en el censo de 2022.

En algunas viviendas las personas se mostraron renuentes a brindar información de cualquier tipo, además de otras viviendas que se encontraban cerradas o deshabitadas.

Capítulo 2 Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

A partir del año 2008 en que es aprobada la constitución de la república del Ecuador, en la actualidad vigente, se enfatiza en ella el Buen Vivir como un paradigma de desarrollo a partir de aspectos tan importantes como la garantía de derechos fundamentales y medio de protección que permita un estado de bienestar común a través del acceso a salud, vivienda digna y un hábitat seguro y sano. Esto, en el ámbito local, como resultado de un ordenamiento territorial adecuado y la correcta planificación del uso de suelo, lo que daría como resultado una gestión óptima de los recursos y el crecimiento urbano y rural acorde a los objetivos de un desarrollo que permita el buen vivir.

La aprobación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo en Ecuador ha tenido un impacto significativo en la planificación territorial cantonal del país. Esta nueva ley ha introducido un nuevo instrumento, el Plan de Uso y Gestión de Suelo, el cual se une al ya existente Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. A pesar de que esta unificación de instrumentos debería proporcionar una planificación territorial más completa, se ha vuelto más compleja debido a la falta de funcionalidad del instrumento combinado, en estos instrumentos se contrasta y diferencia la planificación a largo plazo en el ordenamiento territorial para el desarrollo de una determinada circunscripción, que es en sí un planteamiento del proceso a llevar a cabo para lograr establecer cómo se concibe el territorio con una división funcional según sus características naturales y potencialidades dadas por los recursos que posee.

Lo antes descrito permite visualizar de manera prospectiva en un plazo determinado, cómo el territorio va a desarrollarse y a generar sus propias dinámicas dentro de lo establecido en la planificación para tal efecto, lo que permitirá fortalecer de manera sinérgica el crecimiento urbano y humano con una correspondiente y equilibrada armonía.

Esta visión casi utópica de lo que podríamos desear y planificar va a requerir un proceso continuo y sistemático de control, evaluación y corrección para evitar que los resultados deseados se vean influenciados por factores tanto exógenos como endógenos y generen resultados negativos.

Durante el año 2008 se registraron deslizamientos que provocaron daños a viviendas de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas, 2 de febrero y 20 de marzo de la parroquia Anconcito del cantón Salinas. A las 09H00 del día miércoles 11 de junio de 2008, se reportó a la sala de situación provincial que la vivienda del señor Carlos Naranjo Macías resultó dañada debido inicialmente al hundimiento del terreno en la parte posterior de la misma, causado por un desprendimiento de masas de rocas en la ladera, que de manera progresiva afectaron a las viviendas de cuatro barrios ubicados a lo largo del borde costero de Anconcito, caracterizado por acantilados con una altura promedio de 45 metros.

Por parte del Ministerio del Litoral a través de la Sala Situacional provincial, se realizó una inspección, un censo y un informe de situación; en base al mismo, el COE Provincial encabezado por el entonces gobernador, solicitó al Municipio del cantón Salinas se establezca un área adecuada para la reubicación de las 39 familias censadas inicialmente por la Sala de Situación Provincial, con la finalidad de que MIDUVI proceda a la construcción de viviendas de interés social. Mediante un convenio entre esta cartera de estado y el municipio, se acordó que este último intervenga con la entrega de los terrenos, mejoramiento del suelo, relleno con material que cumpla las especificaciones técnicas, la construcción de vías, aceras y bordillos.

Posteriormente, los eventos principales se sucedieron en mayo y agosto de 2010, el 7 de abril de 2011 y en marzo de 2017, en este último resultaron afectadas las estructuras ubicadas en el extremo oeste del barrio Jaime Roldós, que colinda con el malecón denominado Paseo Las Fragatas. Mapa 1.

El 15 de octubre de 2010 el GAD Municipal del cantón Salinas y el Ministerio de Desarrollo Urbanización y Vivienda con la finalidad de construir un proyecto de reasentamiento emergente de interés social para brindar una solución habitacional a las familias damnificadas por la pérdida de sus viviendas y proveer servicios de infraestructura básica, espacios de participación comunitaria y servicios complementarios. Parte de los acuerdos contempló la entrega de terrenos por parte del GAD Municipal a MIDUVI quien ingresaría con la ejecución del proyecto de reasentamiento en dos fases: 1) La infraestructura básica y 2) La construcción de las viviendas.

Desde la noche del 19 de febrero de 2012 se produjo una lluvia intensa, que agravó la situación en la zona de deslizamientos en el barrio Jaime Roldós, resultando afectadas gravemente 5 viviendas ubicadas en las proximidades de los acantilados, por lo que las autoridades tanto a nivel cantonal como provincial se hicieron presentes en el sitio para la toma de acciones inmediatas. Con base a un Análisis Técnico de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos SNGR realizado en el borde costero, se identificó a 22 familias cuyas viviendas se encontraban en peligro, por lo que las autoridades procedieron a reubicarlas de la misma manera que con las primeras 5 familias y en lo posterior se tomarían acciones similares hasta completar un total de 86 familias.

Según consta en el PDOT 2020 – 2024 (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salinas, 2020), en los barrios en riesgo que fueron desalojados no todas las personas accedieron a ser reubicadas, situación que en la actualidad representa un retroceso para el resultado alcanzado de reducir el riesgo al no tener personas habitando en el sitio de riesgo por deslizamientos (p. 48).

Mapa 1:

Eventos peligrosos de Movimientos en Masa



Nota. Tomado de 1, 2 y 4: Informe de Deslizamientos en la Parroquia Anconcito (Ministerio del Litoral, 2008), 4: (Chunga, 2013) y 5: El Universo (2017). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2. Marco Conceptual

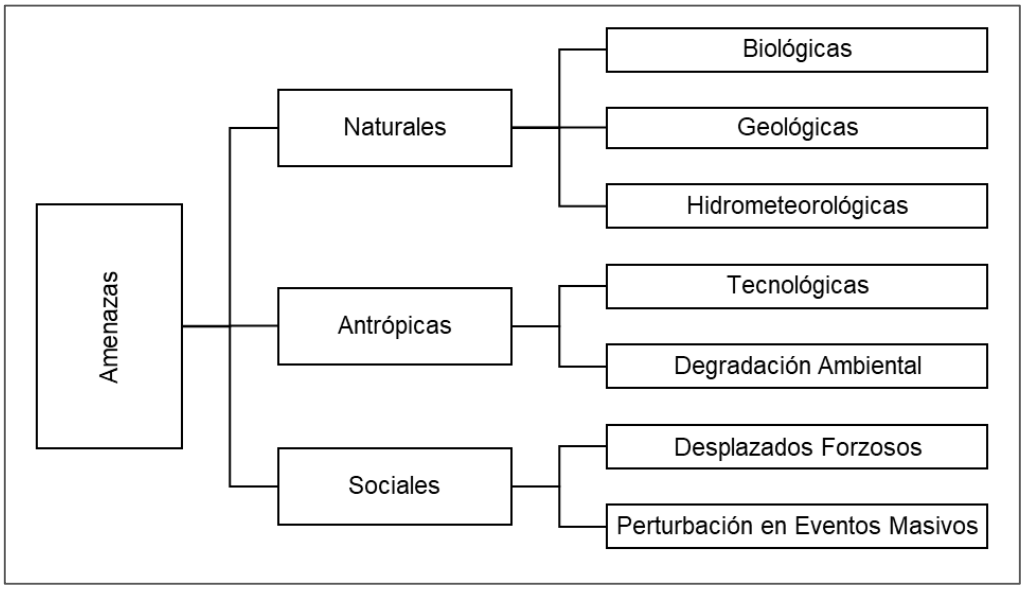
2.2.1. Amenaza

Tal como lo define la Secretaría de Gestión de Riesgos (2018), es un proceso, fenómeno, substancia o actividad humana o condición peligrosa (UNISDR - Asamblea General, Naciones Unidas, 2016), que tiene el potencial de causar muertes, daños graves a la salud, ambiente, impactos negativos en bienes, infraestructura, servicios con las consecuentes pérdidas económicas, lo que va a incidir en los medios de vida y el desarrollo de la población. Podríamos afirmar entonces que una amenaza es un elemento o suceso tal que posee la

capacidad de causar daño a un elemento que se halle expuesto a aquel, en un lugar, tiempo y con una duración determinada; cuyas consecuencias negativas abarcan el menoscabo de la salud y la vida, los ecosistemas y la economía. Como podemos ver en la Figura 1, las Amenazas se clasifican en naturales, antrópicas y sociales.

Figura 1

Clasificación de las Amenazas



Nota: Adaptado de *Glosario de Términos de Gestión de Riesgos de Desastres* (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018, pp. 16-22). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.1.1. Amenaza de Origen Natural.

Son aquellas que se originan a partir de fenómenos o procesos naturales que ocurren en el planeta y que como afirma Bernabé et al. (2015) “afecta al bienestar de ser humano, sus actividades socio-económicas o su infraestructura se convierte en una amenaza natural” (p. 3).

De esta manera se puede entender que, por ejemplo, los asentamientos humanos en altas pendientes, sumado a la modificación no planificada y anti técnica del suelo, la sobreexplotación de recursos naturales, sean estos forestales o minerales, tarde o temprano dará

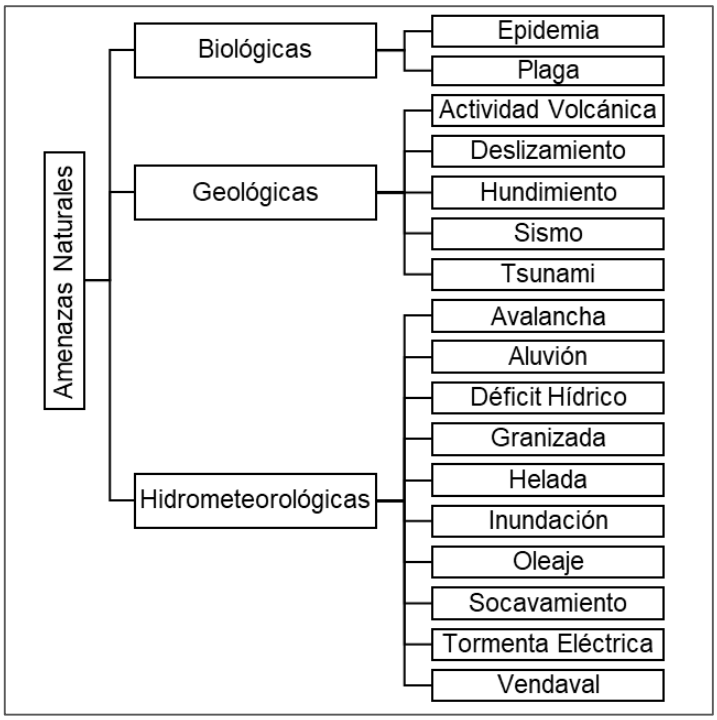
como resultado la inestabilidad de laderas y movimientos en masa, ante la presencia de lluvias intensas o sismos como factores detonantes.

Fenómenos Naturales. Según consulta realizada en el sitio web ABC Desastres, un fenómeno natural es "cualquier manifestación, acontecimiento, hecho o suceso derivado de la naturaleza" (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, s.f.). Por lo tanto, un fenómeno natural no es una amenaza per se; para que este se transforme en tal, es condición necesaria que exista uno o varios elementos expuestos como, personas, activos, infraestructura, etc., en el área de influencia de dicho fenómeno cuya acción tenga el potencial de alterar negativamente el desarrollo normal de estos elementos; por lo tanto, al no existir elementos susceptibles en el rango de acción del mencionado fenómeno, lo que se desarrollaría sería uno de tantos procesos naturales en el planeta.

Un claro ejemplo es el de las ciudades que se encuentran en zonas próximas a los volcanes, como ocurre con Baños en la provincia de Tungurahua que se encuentra en un área de multi peligro del volcán del mismo nombre, en esta ciudad según el censo del año 2010 12066 personas estaban expuestas a esta amenaza y una estimación 14317 personas y 3389 viviendas al año 2020, además de otros catorce poblados en la zona de peligro por avalancha de escombros cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, s.f.).

Figura 2:

Clasificación de Amenazas Naturales



Nota. Adaptado de *(Plan Nacional de Respuesta ante Desastres) (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018, pp. 151-153)*. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.1.2. Amenazas de Origen Antrópico

Según el Glosario de la SGR[1] (2018), son aquellas generadas en su totalidad por el ser humano o en gran medida con su intervención (p. 7). Estas amenazas pueden tener consecuencias devastadoras para las comunidades y el medio ambiente, por lo que su identificación, evaluación y reducción son esenciales para evitar que ocurran eventos peligrosos derivados de ellas.

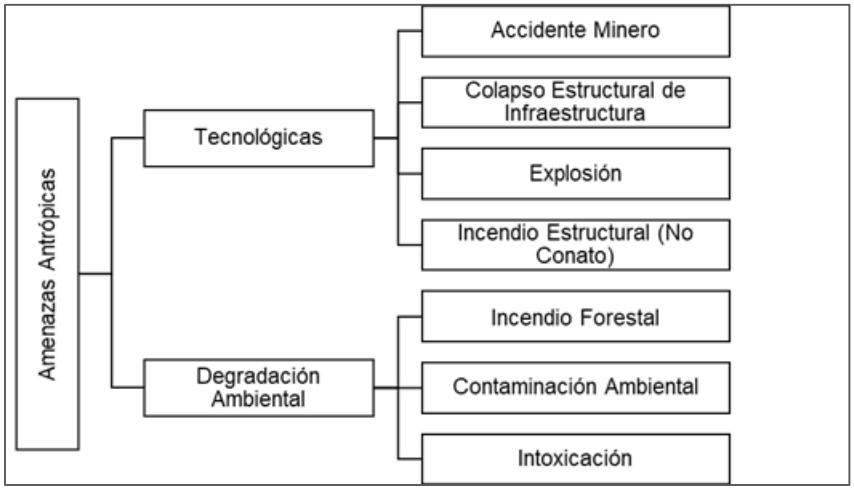
Estas amenazas pueden tener impactos significativos en las comunidades, como pérdidas de vidas humanas, daños a la propiedad, disrupciones económicas y degradación

[1] Secretaría de Gestión de Riesgos del Ecuador.

ambiental (Cutter et al., 2015). Por ejemplo, los accidentes industriales pueden liberar sustancias tóxicas al ambiente, poniendo en riesgo la salud de las personas y los ecosistemas circundantes. Asimismo, los conflictos armados pueden generar desplazamientos masivos de población, lo que a su vez puede aumentar la vulnerabilidad de las comunidades afectadas (Wisner et al., 2004).

Figura 3:

Clasificación de Amenazas Antrópicas



Nota: Adaptado de *Plan Nacional de Respuesta ante Desastres (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018, pp. 154-155)*. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.1.3. Amenazas Sociales

La ruptura del tejido social y la pérdida de valores humanos, por lo tanto, del respeto hacia quienes forman parte de una sociedad, genera desde el interior de la misma, acciones que atentan contra su estructura, el orden, la paz y por lo tanto ponen en peligro la integridad de sus habitantes, bienes, infraestructura y medios de vida. De ahí que, como manifiesta la SGR (2018), es la "Potencial ocurrencia de conductas beligerantes que implican una negación total de un sistema donde existen normas y leyes, con la consecuencia de afectar la vida, los bienes y el ambiente" (p. 21).

Desplazamientos Forzosos. Cernea (1997) sostiene que "el desplazamiento de población, incluso cuando se realiza con la mejor intención, conlleva riesgos de empobrecimiento" (p. 1569). Esta afirmación resalta la vulnerabilidad de las personas desplazadas, quienes se enfrentan a desafíos como la pérdida de sus medios de vida, el acceso limitado a servicios básicos y la ruptura de sus redes sociales y culturales. Los desplazamientos forzosos pueden ser causados por diversos factores, como conflictos armados, violencia generalizada, violaciones de derechos humanos, proyectos de desarrollo a gran escala y desastres.

En el contexto de los desplazamientos motivados por desastres, las evacuaciones suelen considerarse como una acción positiva al aplicarse como medida para alejar a la población vulnerable de la zona en la que una amenaza se ha activado o se advierte su inminencia, pero podría ser considerado ilegal si dicho desplazamiento se extiende por un período mayor al necesario y se atenta contra los derechos fundamentales de las personas evacuadas (McAdam, 2022). Por lo que es necesario que, en los procesos de Gestión Integral del Riesgo, en el área de la Preparación para la Respuesta; al delimitar las zonas en riesgo, identificar a la población en peligro y determinar la necesidad de realizar una evacuación preventiva o de emergencia, esta debe constituirse en un proceso debidamente preparado y registrado en los planes de emergencia, los mismos que deben contemplar rigurosamente la gestión y administración de alojamientos temporales de emergencia.

Perturbación en Eventos Masivos. Que se produce en el transcurso de un evento de concentración masiva y se caracteriza por la alteración del orden y el normal desarrollo del mismo, como resultado de la irrupción de un suceso no planificado que genera efectos negativos.

2.2.2. Vulnerabilidad

Piers et al., (1996) da a entender como vulnerabilidad las características de un individuo o grupo humano desde sus deficientes capacidades para prever, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de un evento peligroso de origen natural o antrópico. Lo que involucra una interacción de factores que determinan el nivel de riesgo vital y de la continuidad de sus medios de vida.

Según la literatura revisada de (Wilches Chaux, 1993), el concepto de vulnerabilidad se entiende como "la incapacidad de una comunidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su inflexibilidad o incapacidad para adaptarse a ese cambio" (p. 22). Esta incapacidad de adaptabilidad conforma un sistema que evoluciona de la relación sinérgica de factores endógenos y exógenos en un determinado territorio, cuyo resultado es la escasa capacidad de responder efectivamente ante los riesgos, a esta combinación de factores y los elementos característicos de la vulnerabilidad, el autor citado anteriormente la denomina "Vulnerabilidad Global" (p. 23).

La Secretaría de Gestión de Riesgos, expone en el Glosario de Términos de Gestión de Riesgos de Desastres (2018) que la vulnerabilidad son aquellas "Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas" (p. 14). Dicho de otra manera, son aquellas características o circunstancias en un contexto de exposición a un peligro, que hace que un elemento expuesto sea susceptible en mayor o menor medida de ser afectado negativamente.

Estas condiciones en su conjunto, constituyen un factor del riesgo intrínseco respecto al sujeto o sistema expuesto a la amenaza debido a que se desarrolla principalmente a partir de estos, este proceso se conoce como construcción social de la vulnerabilidad, por ende, del

riesgo y generalmente abarca a otros ámbitos, como físicos, económicos, culturales, políticos, etc.

La vulnerabilidad tiene distintos enfoques o ángulos, como lo refiere Wilches Chaux (1993), cada uno de ellos incide en aspectos relevantes del desarrollo humano por lo tanto interactúan entre sí como parte de la vulnerabilidad global. En la Tabla 1 se presentan cada uno de ellos.

Tabla 1:

Ángulos de la Vulnerabilidad

Ángulo	Descripción
Vulnerabilidad Natural	Es aquella que está circunscrita a las limitaciones en el acceso a la cobertura de las necesidades vitales de los seres vivos, es decir a aquellas condiciones que hacen posible su existencia, de acuerdo a ciertos parámetros de temperatura, presión, humedad, atmósfera, calidad del aire y disponibilidad de alimento y agua (Wilches Chaux, 1993, p. 24).
Vulnerabilidad Física	Se refiere a la susceptibilidad de la infraestructura y edificaciones a ser afectadas negativamente debido a su ubicación en zonas de riesgo, diseño estructural, cumplimiento de normativa y calidad de materiales; por lo tanto a su insuficiente capacidad para asimilar los efectos de un evento peligroso (Wilches Chaux, 1993, p. 25).
Vulnerabilidad Económica	Se enfoca en la escasez de recursos económicos u otros activos que, a nivel local e individual permitan absorber el impacto de un desastre, esto podríamos traducirlo como ingresos insuficientes, desempleo, limitado acceso a educación, recreación, salud y falta de control a la producción; a nivel nacional, en la dependencia exclusiva a los mercados externos de productos primarios; organismos crediticios internacionales y sus políticas que priorizan el cumplimiento del pago de obligaciones por

encima de la búsqueda de condiciones favorables para el desarrollo de un país (Wilches Chaux, 1993, p. 27).

Vulnerabilidad Social

Es el resultado del nivel de organización comunitaria, alineación y encaminamiento de acciones individuales y colectivas hacia la consecución de objetivos que signifiquen el bienestar de la población y les permita, como resultado, asimilar los efectos de un desastre y responder con rapidez y relativa efectividad (Wilches Chaux, 1993, p. 28). Por lo tanto, según afirma Cuny et al. "El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada" (como se citó en Wilches Chaux, 1993).

Vulnerabilidad Política

Es la capacidad de una comunidad para solucionar sus problemas con los recursos que posee y en consecuencia limitar la necesidad de requerir ayuda de otras instancias a estrictamente los recursos que faltaren (Wilches Chaux, 1993, p. 30).

Vulnerabilidad Técnica

Es la ausencia o deficiencia en el manejo, dominio y aplicación de conocimientos o el acceso a recursos técnicos especializados para lograr una adecuada RRD (Wilches Chaux, 1993, p. 31).

Vulnerabilidad Cultural

Está determinada por como los conocimientos, costumbres, tradiciones, sistema de valores, etc., de una colectividad inciden en la forma en que esta percibe el riesgo y ante este, actúa en conjunto para alcanzar o alejarse de un nivel óptimo de resiliencia.

Vulnerabilidad Educativa

Es el nivel en que un sistema educativo transversaliza los conocimientos significativos para que la comunidad logre alcanzar una óptima resiliencia mediante la RRD; además genera y aplica políticas al interior de su sistema para garantizar la continuidad del derecho de los niños, niñas y adolescentes al acceso a la educación en situación de desastre.

Vulnerabilidad Ecológica

Es el nivel de desequilibrio en un determinado ecosistema y su capacidad de auto ajustarse para compensar los

	efectos directos o indirectos de la actividad humana (Wilches Chaux, 1993, p. 37).
Vulnerabilidad Institucional	Se presenta por la falta de una política rectora en GR o alineada a esta en los niveles territoriales, talento humano con capacidades y competencias, un marco legal adecuado, una correcta planificación y recursos que permitan a las entidades tanto públicas como privadas contar con elementos y herramientas para una efectiva gobernanza de la GRD como parte del SNDGR.

Nota. Elaborado por D.J. Torres y J.C. Arévalo

2.2.3. El Riesgo de Desastres

Etimológicamente existen varias versiones sobre su origen, según (Serrano, 2010) del árabe rizq plural al-zarh, en Al Ándalus azzahr, de ahí la palabra azar de uso hispano; (Briones Gamboa , 2005) refiere su origen del italiano risico o rischio; El Diccionario de la Lengua Española define el riesgo como "Contingencia o proximidad de un daño" (Real Academia Española, 2023).

El riesgo de desastres en las ciudades tiene una relación directa con los problemas generados por la acelerada urbanización de las mismas, este proceso ha tomado varios años en los países industrializados para su desarrollo y urbanización, no así en los países en vías de desarrollo donde se produce de manera diferente y en lapsos de tiempo relativamente cortos. Las consecuencias, entre otras, el incremento de la vulnerabilidad ante eventos peligrosos y una reducción de la calidad de vida (Cardona, 2008).

Según (Orozco y Guevara, 2011), el riesgo se fundamenta en procesos dinámicos, dado entre la amenaza entendida desde los potenciales eventos físicos con capacidad para causar daños, la vulnerabilidad de los conglomerados humanos, su infraestructura, medios de subsistencia y el ambiente, los cuales son susceptibles de sufrir daños que generen pérdidas. Por lo tanto, la gestión de riesgos tiene una relevancia que supera el objetivo de reducir los

riesgos de desastres, implica integrar un enfoque de resiliencia que permita de manera implícita fortalecer el desarrollo local.

Según manifiestan Narváez, Lavell, y Pérez Ortega (2009):

> El riesgo es una condición latente que, al no ser modificada o mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro, cuando un evento físico detona o actualiza el riesgo existente. (p. 9)

Entendiendo el riesgo como una estimación prospectiva de posibles resultados negativos a partir de la interacción de elementos que se constituyen por un lado en el peligro o amenaza sean de origen natural o antrópico y por otro la vulnerabilidad.

La EIRD define el riesgo de desastres como:

> Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro. (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009, p. 30).

La cuantificación de las posibles pérdidas como resultado de un evento peligroso, debe permitir establecer escenarios a partir de los cuales, las autoridades y demás actores del SNDGR puedan desarrollar los planes necesarios para reducir esas cifras de pérdidas calculadas y la extensión de las áreas potencialmente afectadas. Por lo detallado hasta este punto, podemos expresar el riesgo de desastres como la probabilidad de exceder un umbral de pérdidas aceptables, producidas en un área geográfica determinada, dentro de un lapso de tiempo específico, como resultado de la combinación de la amenaza, la vulnerabilidad y las capacidades de respuesta; esto último es frecuente que se lo considere como un elemento implícito en la vulnerabilidad, debido a que se podría establecer una relación inversamente proporcional entre ellos, es decir, a mayor capacidades menor vulnerabilidad.

2.2.4. La Gestión de Riesgos de Desastres

A partir de la emergencia por inundaciones declarada mediante Decreto Ejecutivo el 31 de enero de 2008, debido a las intensas precipitaciones que afectaron a 13 provincias y hasta marzo de ese año el balance daba como resultado 66 cantones afectados, 14122 personas albergadas, 331 albergues activados, 37 personas fallecidas y 3 desaparecidas (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2008). Se evidenció que el Ecuador requería evolucionar de un modelo de gestión reactivo a un modelo en el que se priorice la reducción de los riesgos mediante la prevención y la mitigación, es decir, pasar de la respuesta a emergencias a una gestión integral del riesgo, ya que según PNUD (2008) "A partir de 1996 se han elaborado por lo menos diez estudios o informes que hacen referencia al tipo de organización que debería desarrollarse en el Ecuador para la gestión integral de riesgos" (p. 32).

Según (Cardona, 2001) la gestión de riesgos es el conjunto de elementos, medidas y herramientas orientados a trabajar sobre la amenaza o la vulnerabilidad, con la finalidad de reducir o atenuar los riesgos existentes Cardona (p. 176). Es fundamental entender la gestión de riesgos de desastres como un sistema cuyos componentes actúan de manera sinérgica y en una relación funcional en ambos sentidos con el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes Locales; de esta manera se incrementa el porcentaje de éxito de todos ellos, ya que la gestión del riesgo de desastres es uno de los elementos estructurales del desarrollo local sostenible.

En la percepción del trabajo realizado y la experiencia adquirida tanto en lo administrativo como en lo comunitario, es necesario indicar que la GRD es además un proceso que debe ser planificado, organizado, dirigido y controlado; encaminando estos aspectos a la toma de decisiones, acciones operativas, generación de políticas y un modelo de gestión para la reducción de los riesgos en todos los niveles territoriales, por lo que este debe ser un proceso participativo e integral en el que los actores de la sociedad, incluida la población, integren

complementariamente sus esfuerzos, capacidades y recursos, pues serán los protagonistas y constructores de su propia resiliencia .

2.2.5. Desarrollo

Aunque la definición de desarrollo pueda resultar obvia para algunas personas que lo entienden como el resultado de procesos que permiten la generación, acumulación y el incremento de recursos, bienes y servicios de calidad, en forma sostenible y sustentable, de tal manera que estimule el crecimiento social y económico de una sociedad sin afectar al ambiente y a las generaciones futuras; existen acepciones que es necesario abordar para enfocar el término en el objeto del presente estudio.

El Desarrollo Sostenible, según la Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres UNISDR (2016) es el "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades" (p. 13); en un contexto amplio de país, es necesario determinar aquellos aspectos que aunque podrían estar implícitos, deben considerarse objetivamente, como lo presenta la SGR (2018) el satisfacer las necesidades en la actualidad, promover el desarrollo económico, equidad social, recuperación y cuidado de los ecosistemas, protección de los recursos naturales para el uso de las siguientes generaciones (p. 8).

Al ubicar el desarrollo en el contexto de lo local, lo entenderíamos como un proceso de cambio y mejora de la sociedad y su economía para la transformación positiva de las condiciones de vida de sus habitantes, el uso de sus recursos de manera eficiente y sustentable, lo que es posible a través de la toma de decisiones y acciones concertadas y firmes de sus actores en todos los niveles y ámbitos. Este proceso debe perdurar para que sean visibles los resultados planteados, lo que se logra al apoyarse en la formación de líderes que sean capaces superar retos y dificultades a la vez que crean un entorno sólido e innovador para la generación de capacidades de emprendimiento económico.

2.2.6. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo es la herramienta macro de la planificación en el país, ya que en este documento se integran los ejes en los cuales se establece las directrices para trabajo del estado en lo Económico, Social, Seguridad Integral, Transición Ecológica e Institucional. En el mismo se establecen las prioridades alineadas con el plan de gobierno, los objetivos del desarrollo sostenible o Agenda 2030 e integra como copartícipes a la ciudadanía y sectores sociales, políticos y productivos (Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

2.2.7. Ordenamiento Territorial

El ordenamiento territorial, tal como lo define el Art. 9 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo:

> "Es el proceso y resultado de organizar espacial y funcionalmente las actividades y recursos en el territorio, para viabilizar la aplicación y concreción de políticas públicas democráticas y participativas y facilitar el logro de los objetivos de desarrollo. La planificación del ordenamiento territorial constará en el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. La planificación para el ordenamiento territorial es obligatoria para todos los niveles de gobierno" (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018, p. 38).

Según se expresa en el numeral 3 del artículo 11 de la LOOTUGS, los GAD municipales deben clasificar el suelo en su jurisdicción tanto urbana como rural y definirán su uso y modelo de gestión, sumado a la identificación de los riesgos naturales y antrópicos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016). Lo que constituye un importante acierto en el ámbito de la GR, ya que como se ha mencionado anteriormente, la vulnerabilidad y por ende el riesgo, se origina a partir de la ubicación y extensión de los asentamientos humanos en lugares donde se producen fenómenos que, frente a elementos expuestos, pueden evolucionar en amenazas.

El ordenamiento territorial, como lo indica el Artículo 10 de la LOOTUGS, tiene por objeto el uso adecuado y sostenible de los recursos existentes en el territorio, la defensa de su patrimonio cultural y natural, además regular toda intervención mediante normas que guíen la generación y aplicación de políticas públicas (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

Tabla 2:

Instrumentos del Ordenamiento Territorial según el nivel territorial local y sus competencias.

Nivel Territorial	Alcance del Ordenamiento Territorial	Instrumentos
Provincial	"Integración componente de OT de los cantones de su territorio en el modelo económico-productivo, infraestructura y conectividad" (LOOTUGS, 2016).	PDOT Provincial
Cantonal	Clasificación en suelo en urbano y rural, del uso y la gestión del suelo; identificación fomento de la seguridad; caracterización de riesgos naturales y antrópicos; calidad ambiental, fortalecimiento social, movilidad y acceso a la ruralidad y urbanidad, además de disponibilidad de los servicios básicos y espacios públicos para todos (LOOTUGS, 2016).	• PDOT Cantonal • PUGS • Planes especiales • Planes parciales • Herramientas de Gestión de Suelo, etc.
Parroquial Rural	Acogerán el diagnóstico y Modelo Territorial Deseado de los cantones y localizarán sus obras o intervenciones parroquiales (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).	PDOT Parroquial

Nota. Tomado de *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo: Conceptos Básicos, 2018, p. 31* (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018, p. 31). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.1.4. Instrumentos del Ordenamiento Territorial

Para el presente estudio de caso se analizó dos de ellos a nivel cantonal, el PDOT y el PUGS.

2.2.1.5. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT

Se constituye, según el sitio web de la SOT, en una de las principales herramientas de planificación de los gobiernos descentralizados, que se orienta a definir el territorio y su desarrollo en el marco de las competencias de cada nivel jurisdiccional, por lo tanto, es particular a cada uno (Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, 2021). Los PDOT pueden ser actualizados cuando surja la necesidad y esta sea debidamente justificada, con la finalidad de:

> Mejorar y corregir anomalías en el plan vigente, introducir norma urbanística, actualizar los proyectos, corregir información cartográfica, incluir y regular instrumentos de planificación y gestión, articular y armonizar la información con los municipios circunvecinos, o evaluar el cumplimiento del mismo.

No obstante, es obligación hacerlo al inicio de gestión de las autoridades locales, cuándo un proyecto nacional de carácter estratégico se implanta en dicha jurisdicción y, por motivos de fuerza mayor o la ocurrencia de un desastre. (El PDOT: Qué es, cuando y cómo formularlo, 2021).

Con la finalidad de proteger y hacer un uso adecuado de los recursos, con el cuidado de su patrimonio y regulando todo tipo de intervención mediante políticas públicas. La operacionalización del ordenamiento territorial se da justamente a partir de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, que en el texto del COPLAFIP en su Art. 4 numeral b establece que los PDOT cantonales “definirán y regularán el uso y ocupación de suelo” (Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, 2016).

Cuando un evento peligroso se produce, se genera también información relevante acerca del mismo, lo que da la oportunidad de corregir o actualizar la información correspondiente al área afectada, de esta manera se podrá realizar los ajustes necesarios relacionados a la clasificación y al uso de suelo en esa circunscripción. De ahí la necesidad de

que todo evento sea debidamente documentado y estudiado, la información que se genere debe ser analizada por el área a cargo del PDOT, que realizará las propuestas pertinentes para su actualización.

Más allá de un documento técnico o administrativo, los PDOT son instrumentos jurídicos de cumplimiento obligatorio tanto para quienes se desempeñan en la función pública como para personas naturales o privadas, debido a que este instrumento, contempla elementos coercitivos que implica sanciones por su incumplimiento; las acciones de control corresponden a la Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo.

2.2.1.6. Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS

Aunque en la actualidad se cuenta con una cultura de planificación definida en el país, es importante que la finalidad de la misma sea el lograr el desarrollo sostenible, lo que como resultado genera la necesidad de contar con un orden en el manejo y gestión de suelo, ya que el crecimiento urbano y la dinámica generada por la expansión de los asentamientos humanos no planificados y por lo general irregulares, son el origen de la vulnerabilidad ante las amenazas.

Precisamente uno de los instrumentos locales es el Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS, mediante el cual se aterriza hacia temas específicos del ordenamiento territorial ya que este está destinado para dar cumplimiento a los Artículos 31 y 321 de la Constitución de la República, es decir, la función social y ambiental de la propiedad y la ciudad (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo: Conceptos Básicos, 2018).

El Artículo 27 del (Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo., 2019) especifica que los PUGS son:

Instrumentos de planificación y gestión que tienen como objetivos establecer los modelos de gestión del suelo y financiación para el desarrollo.

Los Planes de Uso y Gestión del Suelo podrán ser ampliados o aclarados mediante los planes complementarios como planes maestros sectoriales, parciales y otros instrumentos de planeamiento establecidos por el gobierno autónomo descentralizado municipal y metropolitano. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2019)

Esto permite a los GAD municipales regular la ocupación, preservación y recuperación del suelo tanto urbano como de expansión urbana, para una mejor calidad de vida de sus habitantes; aunque puede suponerse algo elemental, la clasificación principal de suelo es algo básico, en la que se define de manera clara y objetiva la delimitación del suelo urbano del suelo rural, con sus respectivas subcategorías.

En el ámbito de la Gestión de Riesgos, el ordenamiento territorial es intrínsecamente complementario con esta, ya que, por ejemplo, de clasificarse el suelo urbano, asignarse un tratamiento, tipo de uso general, tipo de uso específico, etc., errados por el hecho de no haber realizado un correcto análisis del riesgo puede generar que se urbanicen lugares expuestos a amenazas o que por otras razones no sean aptos para ello. Por tal motivo debemos conocer y estudiar tanto los fenómenos naturales y los fenómenos sociales que generan amenazas y la vulnerabilidad ante estas.

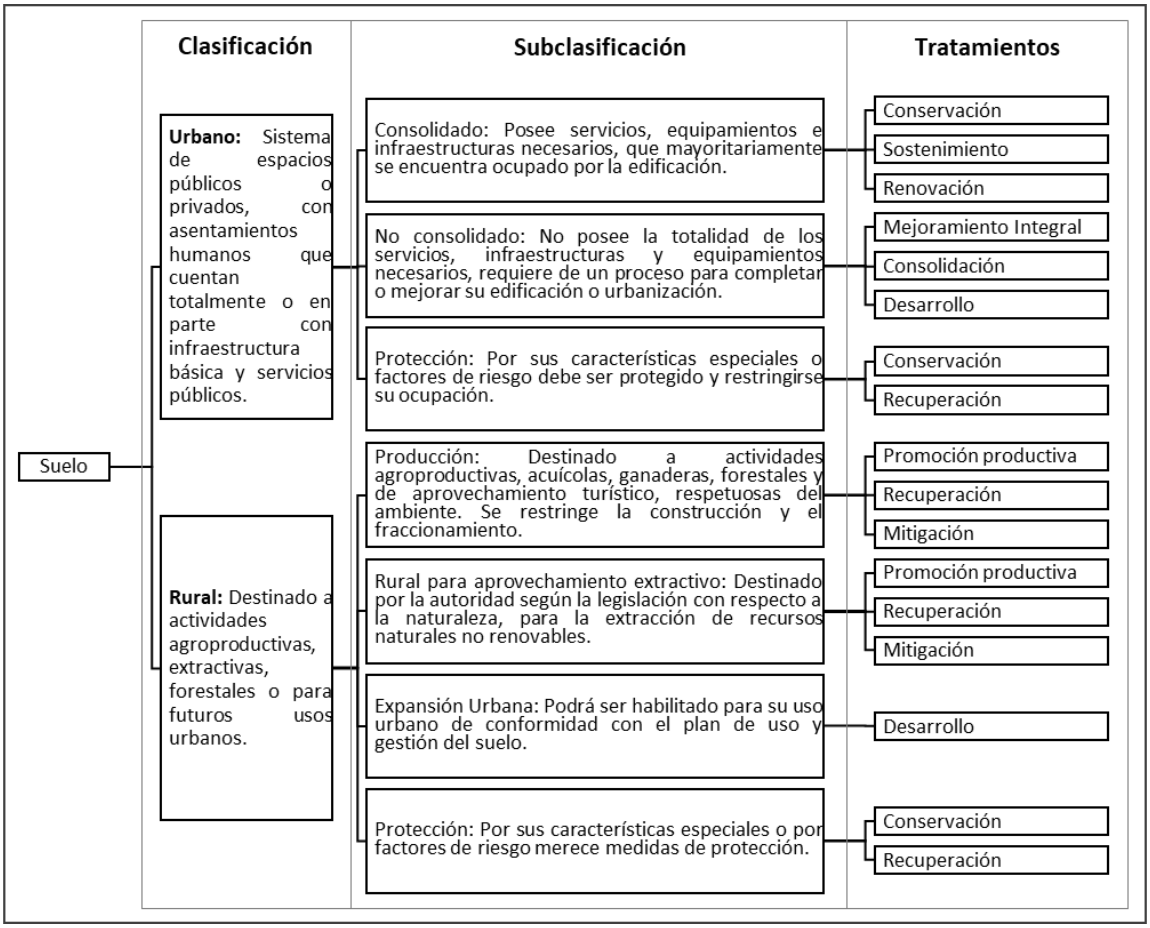
2.2.1.7. Clasificación del suelo según la normativa del ordenamiento territorial

Suelo. Espacio físico en el que se la población realiza sus actividades en el proceso de su desarrollo, en el marco del ejercicio democrático de sus decisiones y estrategias territoriales "según las dimensiones social, económica, cultural y ambiental" (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo LOOTUGS, 2016).

Clasificación del Suelo

Figura 4:

Clasificación del suelo según la LOOTUGS



Nota. Tomado de *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.1.8. Aprovechamiento del suelo según la normativa del ordenamiento territorial

Según el Artículo 20 de la LOOTUGS "El aprovechamiento urbanístico o de suelo determina las posibilidades de utilización del suelo, en términos de clasificación, uso, ocupación y edificabilidad" (2016, p. 19).

Uso. Según el Artículo 21 de la LOOTUGS, se refiere a la utilización que, según su clasificación se le concede al suelo, respecto a su categorización según lo establecido en la legislación vigente y su aptitud determinada mediante un proceso técnico. Su uso estará definido en los PUGS y demás instrumentos derivados o complementarios.

Uso General. Definido por el PUGS, identifica un ámbito territorial determinado, por ser preponderante y mayoritario. LOOTUGS Art. 22 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

Usos Específicos. Son aquellos que especifican de manera concreta las disposiciones del uso general en un predio particular, de acuerdo a las categorías determinadas en los usos principal, complementario, restringido y prohibido" LOOTUGS Art. 23 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

Tabla 3:

Usos específicos

Usos específicos	Descripción
Principal	"Uso permitido en la totalidad de una zona" LOOTUGS Art. 23, numeral 1 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).
Complementario	Aporta al adecuado funcionamiento en el uso principal, en las áreas que se haya determinado específicamente. LOOTUGS Art. 23, numeral 2 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).
Restringido	Aquel que no es requerido por el uso principal para su correcto funcionamiento, pero en ciertas condiciones es susceptible de ser permitido. LOOTUGS Art. 23, numeral 3 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).
Prohibido	Aquel que es incompatible con el uso principal o complementario, que además no se permite en una determinada zona. Se asume que el uso en una determinada área es prohibido se no se ha especificado ninguno de los anteriormente descritos. LOOTUGS Art. 23, numeral 4 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016).

Nota. Tomado de *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo* (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.8. Movimientos de remoción en masa

Conocidos también como movimientos de ladera, son fenómenos geológicos que consisten en "un desplazamiento de corte a lo largo de una o varias superficies. Los deslizamientos pueden ser de una sola masa que se mueve o pueden comprender varias unidades o masas semiindependientes" (Suárez, 1998, p. 16). En cambio para Chacón (2012), la configuración topográfica terrestre representa un estado transitorio del equilibrio dinámico entre las fuerzas gravitacionales que propician la denudación del paisaje y las propiedades mecánicas de los materiales geológicos que se oponen a su movilización. Este balance cambiante involucra procesos de meteorización física y química, inducidos por agentes ambientales como los contrastes térmicos, las precipitaciones y la acción eólica. Dichos procesos alimentan la erosión, la cual afecta a grandes volúmenes de partículas, resultando en el modelado continuo del relieve. Por lo tanto, la topografía observada es el producto transitorio de la interacción dinámica entre las fuerzas erosivas y las fuerzas resistentes inherentes a los suelos y macizos rocosos (p. 74).

De manera general, (González et al., 2002) sostiene que la superficie de la tierra se ve afectada por el clima y los procesos geológicos que da origen al relieve y la forma de las laderas que alcanzan un nivel de equilibrio y se modificarán con el transcurso del tiempo debido a la adaptación a estas condiciones cambiantes. Estos movimientos los podemos entender como un mecanismo de reajuste mediante el que las laderas buscan alcanzar constantemente un equilibrio ante condiciones generadas no solo por el clima o procesos geológicos sino también por desequilibrios de origen antrópico.

El material desplazado puede ser masas de rocas o de suelo que se traslada en dirección de una pendiente por efecto de la gravedad sea de forma lenta o repentina, puede ser

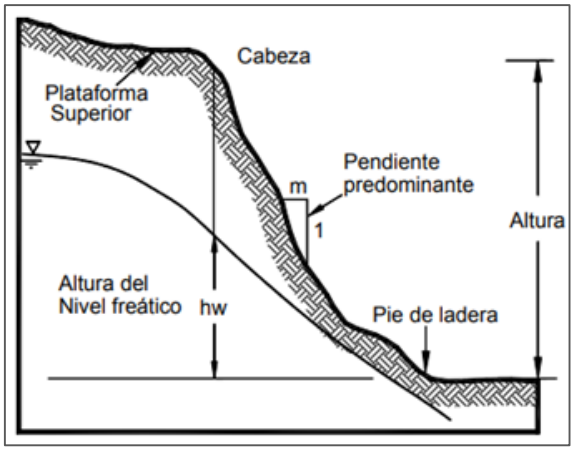
transportado por agua o en forma seca; el desencadenante pueden ser sismos o lluvias intensas (Bernabé et al., 2015). La actividad humana es uno de los factores que incide en la aceleración de estos procesos, debido a la deforestación de laderas, cortes de manera anti técnica para obras civiles, inadecuada canalización de aguas, minería, etc. Algunos autores emplean el término deslizamiento para abarcar a la mayoría de movimientos de remoción en masa.

2.2.9. Talud - Ladera

Talud o ladera es una masa de tierra que presenta cambios en su altura entre dos puntos, es decir se trata de una pendiente o inclinación del terreno. Generalmente para fines técnicos se define como ladera cuando es producto de un proceso natural (Figura 5) y talud cuando es el resultado de una modificación del terreno por medios artificiales (Figura 6). En la Tabla 4 se detalla cada uno de sus elementos.

Figura 5:

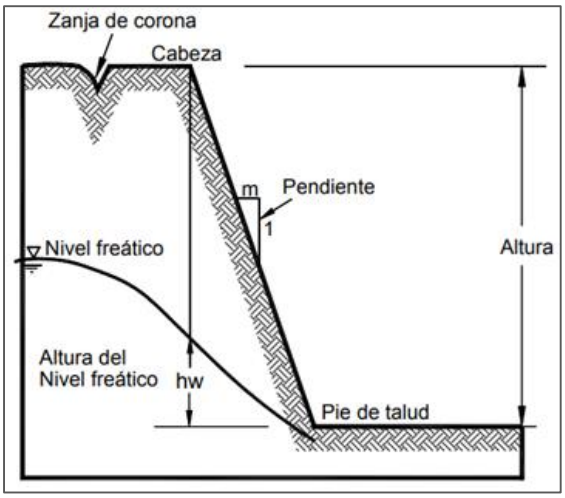
Ladera natural



Nota: Tomado de *(Análisis Geotécnico, 2009) (p. 3)*.

Figura 6:

Talud Artificial



Nota: Tomado de *(Análisis Geotécnico, 2009) (p. 3)*.

Tabla 4:

Elementos de un talud o ladera

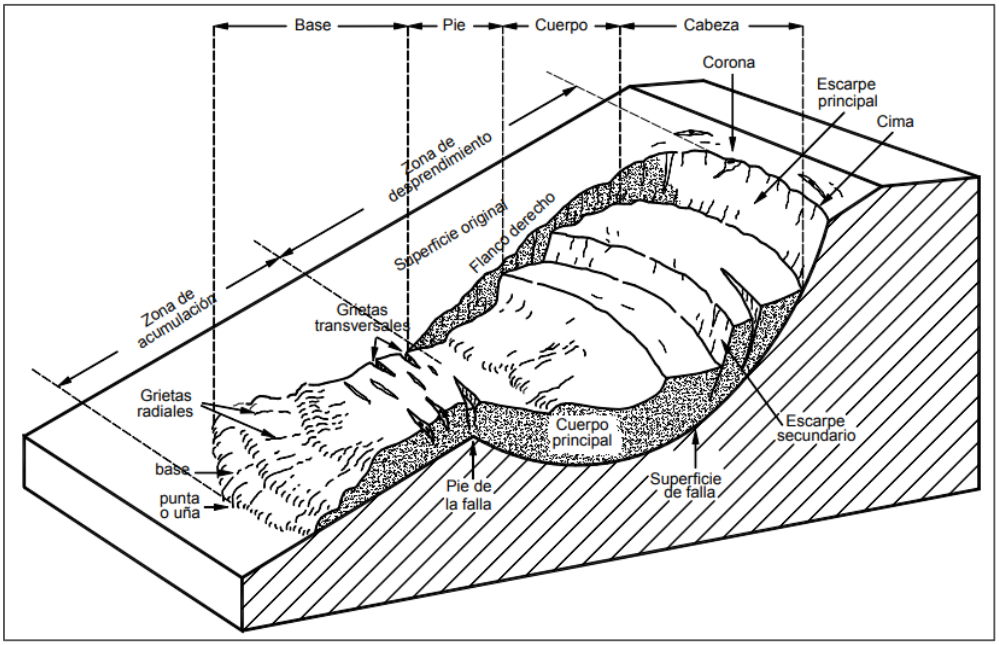
Nombre	Descripción
Altura	Es la distancia vertical entre el pie y la cabeza, se observa claramente en taludes, no así en las laderas debido a que el pie y la cabeza podrían no estar definidos (Suárez Díaz, 2009).
Pie	Parte inferior donde la pendiente adopta un cambio brusco, es generalmente cóncava (Suárez Díaz, 2009).
Cabeza o escarpe	Parte superior donde la pendiente adopta un cambio brusco, es generalmente convexa (Suárez Díaz, 2009).
Altura de nivel freático	Distancia vertical desde el pie del talud o ladera hasta el nivel de agua medida debajo de la cabeza (Suárez Díaz, 2009).
Pendiente	Es la medida de la inclinación del talud o ladera. Puede medirse en grados, en porcentaje o en relación m/1, en la cual m es la distancia horizontal que corresponde a una unidad de distancia vertical (Suárez, 1998).

Nota. Tomado de *Análisis Geotécnico* (Suárez Díaz, 2009) *y* (Deslizamientos y estabilización de taludes en zonas tropicales). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.9.1. Partes de un Deslizamiento

Figura 7:

Partes que conforman un deslizamiento



Nota: Tomado de *Análisis Geotécnico* (Suárez Díaz, 2009, p. 4). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 5:

Nomenclatura de las partes de un deslizamiento

Nombre	Descripción
Cima	"El punto más alto de la cabeza, en el contacto entre el material perturbado y el escarpe principal" (Suárez Díaz, 2009).
Corona	"Sector de la ladera que no ha fallado y localizada arriba del deslizamiento, cual puede presentar grietas, llamadas grietas de la corona" (Bernabé et al., 2015).
Cabeza	"La parte superior del material desplazado a lo largo de su contacto con el escarpe principal" (Bernabé et al., 2015).
Cuerpo Principal	"El material desplazado que se encuentra por encima de la superficie de falla. Se pueden presentar varios cuerpos en movimiento" (Suárez Díaz, 2009).

Escarpe Principal	"Superficie de pendiente muy fuerte, localizada en el límite del deslizamiento y originada por el material desplazado de la ladera. Si este escarpe se proyecta bajo el material desplazado, se obtiene la superficie de ruptura" (Bernabé et al., 2015).
Escarpe Secundario	"Superficie muy inclinada producida por el desplazamiento diferencial dentro de la masa que se mueve. En un deslizamiento pueden formarse varios escarpes secundarios" (Suárez Díaz, 2009).
Flanco	"Un lado (perfil lateral) del movimiento. Se debe diferenciar el flanco derecho y el izquierdo" (Suárez Díaz, 2009).
Punta	"El punto de la base que se encuentra a más distancia de la cima" (Suárez Díaz, 2009).
Base	"La porción de material desplazado que descansa ladera abajo desde la punta de la superficie de ruptura" (Bernabé et al., 2015).
Superficie de Falla	"Área por debajo del movimiento y que delimita el volumen del material desplazado. El suelo por debajo de la superficie de la falla no se mueve, mientras que el que se encuentra por encima de ésta, se desplaza" (Suárez Díaz, 2009).
Pie de la superficie de falla	"La línea de interceptación (algunas veces tapada) entre la parte inferior de la superficie de rotura y la superficie original del terreno" (Suárez Díaz, 2009).
Superficie original del terreno	"La superficie que existía antes de que se presentara el movimiento" (Suárez Díaz, 2009).

Nota. Tomado de *Análisis Geotécnico de* (Suárez Díaz, 2009) *y Amenazas de Orígen Natural de* (Bernabé et al., 2015)*,* Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.9.2. Causas

Se concentran en dos grandes grupos tal como lo describe González et al (2002) y se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6:

Factores de los movimientos de remoción en masa

Factores	Descripción

Condicionantes (Pasivos)	• Relieve. • Litología. • Estructura geológica y estado tensional. • Propiedades geo mecánicas de los materiales. • Deforestación. • Meteorización.	Son las características intrínsecas del terreno que lo hacen susceptible a sufrir estos movimientos.[a]
Desencadenantes (Activos)	• Precipitaciones. • Cambio en las condiciones hidrológicas. • Aplicación de cargas estáticas o dinámicas. • Cambios morfológicos y de geometría en las laderas. • Erosión o socavación del pie. • Acciones climáticas.	Son los agentes externos que activan el movimiento en un terreno previamente condicionado. Suelen ser determinantes de la magnitud y velocidad de los movimientos.[b]

Nota. Tomado de [a] (Barrantes Castillo et al., 2011) y [b] (González et al., 2002), Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Factores Condicionantes

Relieve. Generado por la pendiente del terreno, que es el ángulo de inclinación de una ladera o talud con respecto al horizonte. Para (Lugo Hubp, 2011) es el "conjunto de deformaciones de la superficie de la Tierra, consideradas en cualquier escala" (p. 354).

Para que se produzcan los movimientos en masa, el terreno necesita contar con una pendiente determinada, como en el caso de las zonas de montaña y en otros casos basta una inclinación poco pronunciada para que tengan lugar flujos de lodo o tierra. Al aumentar la pendiente se incrementa la acción de las fuerzas que tienden a desestabilizar el talud o ladera y generar que se desplace material hacia la base por acción de la gravedad.

Litología. Las características y el tipo de material, ya sea rocoso y/o suelo determinan la posibilidad de movimientos. Particularidades como la composición, resistencia, meteorización, deformabilidad, porosidad, alteración y fracturación son determinantes para que el terreno presente roturas y desplazamientos frente a la acción de ciertos factores activos que tienen el potencial de activar un evento por movimiento de masas (González et al., 2002).

En cuanto al material, en cada formación o litología existe un particular modelo de comportamiento; dos materiales sometidos a similares condiciones presentarán diferente comportamiento del talud o ladera en virtud de sus distintas características, como permeabilidad, meteorización, nivel de erosividad, etc; incide además si el material es variado ya que este tendría un comportamiento distinto al de cada uno de manera independiente (Suárez Díaz, 2009).

Estructura Geológica. Son las superficies de debilidad en el suelo o roca a lo largo de las cuales comúnmente ocurren los deslizamientos; esta estructura está conformada por discontinuidades, superficies de debilidad, estratos o fracturas.

Los elementos de estructura geológica que comúnmente afectan los deslizamientos son:

Planos de Estratificación.

Se refiere al cambio de litología del material, característico de rocas sedimentarias. Su importancia en el desencadenamiento de un movimiento en masa, radica de manera especial en el cambio brusco de estratificación.

Planos de Foliación o Esquistosidad

Según presenta (Suárez Díaz, 2009) "son planos de microestructura comunes en las rocas metamórficas" (p. 39). Representa una condición de debilidad, lo que hace a algunas rocas metamórficas susceptibles de meteorización y por lo tanto de deslizamientos en los esquistos.

Fracturas

Son planos de separación y se hallan en casi todas las formaciones. La fracturación está ligada a la actividad tectónica y otros procesos de la corteza terrestre, es de especial relevancia cuando las fracturas están abiertas o contienen material (Suárez Díaz, 2009).

Propiedades Geo mecánicas

Resistencia al cortante, que se define como el máximo valor de esfuerzo de corte que el suelo es capaz de soportar, se evalúan dos tipos de resistencia, la drenada y la no drenada, para lo cual, según Coulomb, las rocas y suelos al fallar se comportan según la ecuación $\tau = c' + (\sigma - \mu) \tan\varphi^1$, para suelos saturados, donde:

"τ = Esfuerzo de resistencia al corte

c' = Cohesión o cementación efectiva

σ = Esfuerzo normal total

μ = Presión del agua intersticial o de poros" (Coulomb, sf, como se citó en Suárez Díaz, 2009)

Deforestación

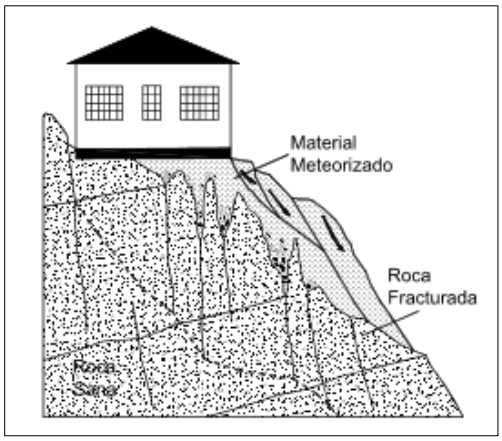
Determinada por la pérdida o eliminación de la cobertura vegetal del suelo, como factor de la inestabilidad de laderas que dan paso a movimientos en masa, ya que al producirse y no existir la presencia de vegetación, se da la infiltración del agua en el suelo con mayor facilidad provocando su saturación; Suárez Díaz, (2009) refiere que varios autores relacionan la deforestación con una gran parte de eventos de deslizamientos ocurridos en zonas tropicales; por otro lado, indica que en presencia de precipitaciones de gran magnitud la cobertura vegetal tiene un papel poco preponderante como protector, en ese sentido; según el autor, en eventos de baja pluviosidad la vegetación la cobertura vegetal cumple con la función de protección. Las raíces tienen capacidad de protección se limita hasta los 1,5 metros en la ladera como lo explican (Gray y Sotir, 1996, como se citó en Suárez Díaz, 2009), por lo que la influencia de la deforestación es inversamente proporcional a la profundidad del deslizamiento.

Meteorización

Se considera así a la descomposición de minerales al entrar en contacto con la atmosfera y los elementos como la lluvia; este factor influye en la susceptibilidad a los deslizamientos al reducir la resistencia cortante. Figura 8.

Figura 8:

Efecto de la meteorización en los deslizamientos



Nota. Tomado de *Análisis Geotécnico* (Suárez Díaz, 2009, p. 41).

2.2.10. Tipos de Movimientos en Masa

La clasificación de los movimientos en masa ha generado una producción prolífica de estudios, de los que destacan Varnes (1978); Cruden y Varnes (1996), Hutchinson (1988). Para el presente trabajo se va a considerar los dos primeros. Según (Montero Olarte, 2017), Varnes desarrolló en 1958 la primera clasificación de los movimientos de ladera fundamentada en mecanismos de ruptura y tipos de materiales involucrados; posteriormente el mismo autor amplió su trabajo en 1978 incorporando conceptos importantes de actividad; luego en 1996 este especialista aunó su trabajo con Cruden para consolidar un enfoque integral que combina sus aportes previos en un trabajo conjunto.

En la Tabla 7 se presenta la clasificación de los movimientos en masa, según el trabajo de (Cruden y Varnes, 1996, como se citó en Montero Olarte, 2017):

Tabla 7:

Clasificación de los movimientos en masa

Tipo	Descripción
Caída	"Separación de una masa de roca o suelo desde una pendiente pronunciada, a lo largo de una superficie sobre la cual se puede presentar o no desplazamiento por cortante. Una vez ocurrido el desprendimiento, el material desciende a través del aire, principalmente en caída libre, rebotando o rodando" (p. 48).
Volcamiento	"Comprende la rotación hacia delante de una masa de roca o suelo en una ladera, alrededor de un pivote o eje, por debajo del centro de gravedad de la masa que se desplaza" (p. 49).
Deslizamiento	"Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca, predominantemente a lo largo de una superficie de ruptura o de zonas relativamente delgadas sometidas a intensos esfuerzos de corte" (p. 51).
Flujo	"Se refiere a movimientos espacialmente continuos con superficies de corte efímeras y estrechamente espaciadas, las cuales por lo general no se preservan" (p. 53).
Propagación Lateral	"Este proceso se define como la extensión o dilatación lateral de un suelo cohesivo o masa de roca blanda, combinada con subsidencia general del material fracturado supra yacente en ese material blando, sin que se forme una superficie de falla bien definida" (p. 55).
Creep	"Deformación del terreno a esfuerzo constante que involucra el material inconsolidado de la parte superior de las laderas" (p. 56).

Nota. Tomado de *Clasificación de Movimientos en Masa y su Distribución en Terrenos Geológicos de Colombia* (Montero Olarte, 2017). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.2.11. Capacidades

Se presenta en el Glosario de Términos de Gestión de Riesgos de Desastres de la Secretaría de Gestión de Riesgos (2018, p. 8) como la integración de los recursos y

particularidades con que cuentan los grupos humanos organizados para reducir el riesgo y construir o fortalecer su resiliencia.

2.2.12. Exposición

Situación de los elementos susceptibles de ser afectados por un evento peligroso, sean estos humanos, edificaciones, infraestructura, unidades de producción, unidades económicas y demás activos físicos que se encuentran en zonas de influencia de amenazas (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2018).

2.3. Marco Referencial

2.3.1. Antecedentes

En el Ecuador se ha dado un avance importante en la integración de la Gestión del Riesgo en el Ordenamiento Territorial, lo que desde enero de 2024 se ha fortalecido con la aprobación de la Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres. Aquello implica que ambos elementos del desarrollo sostenible deban ser analizados y estudiados con la finalidad de evaluar los avances y logros que se alcancen de manera sinérgica, lo cual será reflejado en los niveles de riesgo resultante de la administración correcta del territorio con el objetivo de evitar que grupos humanos e infraestructura en zonas de peligro y generar planes, programas y proyectos orientados a reducir los riesgos ya existentes.

Es importante para el presente estudio, contar con referencias en estos importantes temas, por lo que el conocimiento generado por la academia y la experiencia de quienes administran el territorio desde sus competencias, es vital para la mejora constante de los procesos que en Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial se lleven a efecto. Por esta razón se ha revisado la producción documental y de investigación de varios autores ligados a estas áreas, las cuales se aplicaron enfocados en la misma temática y problemática de la presente investigación.

Reasentamientos: Una mirada conceptual desde el Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos

Autores: Galo Ernesto Grijalva May, Henry Antonio Pacheco Gil, Rosa Maricela Cedeño Zambrano.

Grijalva May et al., (2021), presentan en su trabajo, los criterios aplicados en la selección de la información integrada a su publicación, entre los que destacan estudios orientados a reasentamientos por causas de desastres de origen natural o antrópico o causas derivadas de procesos de ordenamiento territorial, estudios realizados en idioma ingles y aquellos desarrollados a partir de estudios cualitativos y cuantitativos derivados datos, análisis y concusiones enmarcados en un adecuado nivel de calidad. Los resultados logrados son el resultado de la aplicación de una metodología que implicó la búsqueda y selección de información; su organización, análisis y posterior divulgación de resultados. Entre los que se destacan, la relación entre la vivienda y el desarrollo humano, en la medida en que en ella se disponga de los servicios básicos indispensables como agua segura, manejo de desechos, electricidad y condiciones de higiene.

Los retos que enfrenta la población reasentada se enfocan principalmente en la construcción de nuevas relaciones y a partir de ellas del tejido social, nuevos emprendimientos o actividades económicas pequeñas, generalmente desarrolladas en las propias viviendas, lo cual requiere de tiempo para adaptar los espacios habitacionales receptores para el funcionamiento de estos nuevos pequeños negocios. Es por tanto indispensable que los procesos de reasentamientos o relocalización definitivos estén acompañados de estrategias de adaptación, incentivos de desarrollo socio económico, relaciones de calidad y buena vecindad; esto enmarcado en la dignidad y respeto a los derechos de las personas. Es frecuente que se cuestione sobre la pertinencia de los reasentamientos y la respuesta a estas interrogantes deben partir de un análisis minucioso que determine la imposibilidad de que el riesgo al que se

encuentra expuesto la población potencialmente movilizada sea mitigable; a partir del resultado de este análisis que concluya en la necesidad de llevar a efecto el traslado de la población, es necesario planificar adecuadamente este proceso, el mismo que debe incluir medidas no estructurales como la asistencia en salud mental que permitan a la población asimilar y adaptarse a los efectos del desarraigo originado por la ruptura de vínculos con familiares y personas cercanas; es posible además, que parte o la totalidad del grupo humano deba lidiar también con la inconformidad de una compensación percibida como insuficiente en el caso de haberse realizado expropiaciones.

Los autores concluyen que los reasentamientos como resultado del Ordenamiento Territorial son pertinentes, debido a que permiten reducir o eliminar el nivel de exposición de la población expuesta a una amenaza, lo que genera como resultado la supresión de la condición de riesgo, que permite además mejorar las condiciones ambientales de la zona intervenida. Sin embargo, los autores enfocan además los efectos colaterales que conlleva un proceso de reubicación, como es el caso de los esfuerzos de un nuevo comenzar y su efecto en la economía familiar, además de problemas de exclusión y problemas de las personas trasladadas para adaptarse a un nuevo espacio físico.

Inserción del riesgo natural en la planificación territorial

Autores: María Gabriela Camargo Mora, Omar Antonio Guerrero Camargo y Omar Alejandro Guerrero Camargo.

Los autores Camargo Mora et al., (2020) refieren una metodología que implica al Análisis de la Amenaza Natural, de la Vulnerabilidad, los elementos expuestos a la amenaza , los factores territoriales, niveles de exposición y vulnerabilidad física; la caracterización de los factores territoriales y su relación social con el sistema para la evaluación de la vulnerabilidad social, ambiental y económica; y el análisis del riesgo natural; orientada a la inserción de los riesgos naturales en la planificación del territorio.

Presentan, además, cómo el análisis del entorno es fundamental para entender la relación entre las dinámicas de la naturaleza en sus procesos y como estas condicionan los asentamientos humanos, por lo que consideran fundamental identificar los fenómenos que se dan en el territorio y como estos influyen en la dinámica humana. Los autores mencionan la importancia de que los municipios cuenten con estudios de microzonificación sísmica cuya utilidad radica en la necesidad de conocer las fuentes sismo genéticas y los escenarios derivados del peligro sísmico que muestren el comportamiento de las edificaciones y líneas vitales ante los efectos de posibles eventos peligrosos y de esta manera desarrollar estrategias, políticas y proyectos para una adecuada planificación del territorio y su regulación, planes de contingencia, de recuperación, puntos de encuentro, rutas de evacuación y alojamientos temporales de emergencia.

En el artículo revisado, se muestra la importancia de contar con información de la estructura y la dinámica socioeconómica del territorio, ya que están estrechamente relacionados a la exposición y la vulnerabilidad. Un análisis integral, según se expone, debería incluir modelos probabilísticos de riesgos que permitan contar con escenarios de pérdidas y daños antes que estos ocurran. Lo anteriormente mencionado, es posible potenciarlo mediante el uso de nuevas tecnologías que incluyan la aplicación de herramientas SIG para el manejo de cartografía y el levantamiento de datos mediante sensores remotos como los servicios de imágenes por satélite, radar, vehículos aéreos, software de procesamiento de imágenes y demás recursos tecnológicos relacionados, con la finalidad de generar cartografía enfocada al análisis de los riesgos, monitoreo de los mismos, evaluación del uso del suelo y la planificación territorial orientada al desarrollo sostenible.

Método de Evaluación Sintetizada para Riesgo de Desastres con Enfoque de Ordenamiento Territorial (MESR): Una aplicación para la ciudad de Cali, Colombia

Autor: María Eugenia Sevillano Rodríguez

La investigadora Sevillano Rodríguez (2021) presenta la evaluación del riesgo por inundación de la ciudad de Cali, Colombia en el que según especifica, se aplicó el Método de Evaluación Sintetizada para Riesgo de Desastres con Enfoque de Ordenamiento Territorial, en el que se operacionalizó los factores de Amenaza y Vulnerabilidad desde la perspectiva de la construcción social orientada al cálculo del riesgo y la cuantificación de los elementos expuestos potencialmente afectados como la población y la infraestructura.

La autora detalla la evaluación de la amenaza como la probabilidad de que la ciudad resulte afectada por una inundación, la incorporación de la Vulnerabilidad Histórica sintetizada como producto del análisis de esta en cuatro dimensiones como la histórica, social, económica, y territorial; el riesgo enfocado como producto de la amenaza y la vulnerabilidad; los elementos expuestos como la cuantificación de aquellos que se encuentran en el área de influencia de la amenaza y por lo tanto poseen algún nivel de vulnerabilidad, en síntesis el proceso de evaluación del riesgo ha sido efectuado bajo el enfoque del ordenamiento territorial.

Los resultados presentados contemplan una cuantificación de barrios, personas y asentamientos informales, afectados por tres niveles de riesgo calculado porcentualmente en alto 6%, medio 38% y bajo en 56%. Menciona además la aplicación de recursos cartográficos, los cuales fueron cotejados con las áreas que permanentemente han presentado afectaciones por acción de eventos peligrosos debido a la localización de población vulnerable. Concluye en que la gestión del riesgo es una herramienta fundamental en el proceso del ordenamiento del territorio y obtener como resultado ciudades seguras y resilientes.

2.4. Marco Legal

2.4.1. Marco Normativo Internacional

Según (Munich Re NatCatSERVICE, 2022), las pérdidas por catástrofes de origen natural alcanzaron USD 270 000 millones durante el año 2022 a nivel mundial, siendo el mayor evento generador el huracán Ian. Los datos consultados en la página del (Banco Mundial,

2023), nos indica que de las pérdidas de vidas humanas ocurridas por eventos hidro meteorológicos entre 1970 y 2019 el 91% se produjo en países en desarrollo.

Según el documento (Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones), en el año 2005 entre el 18 y 25 de enero de 2005 se celebró la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres se celebró en Kobe, Hyogo (Japón), en la que se aprobó el Marco de Acción para el periodo 2005 – 2015 avalado por 168 países, en la que se promovió un enfoque de reducción de la vulnerabilidad ante las amenazas con la finalidad de que se destinen los medios necesarios para alcanzar niveles adecuados y óptimos de resiliencia de los países y a nivel local (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, 2005, p. 1). En el mismo documento de la EIRD (2005), el resultado buscado para esos diez años fue: "La reducción considerable de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto las de vidas como las de bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países". (p. 3)

En la Sesión Plenaria número 92 de la Asamblea General de las Naciones Unidas celebrada el 3 de junio de (2015) se aprueba la resolución 69/283 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 que se basa en la Declaración de Sendai y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-203 aprobados en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres efectuada del 14 al 18 de marzo de 2015 en la ciudad de Sendai, en la prefectura de Miyagi (Japón).

En este documento se establecen cuatro prioridades en las cuales los países signatarios y demás actores deben trabajar para su aplicación según sus capacidades y de acuerdo a su respectivo marco legal. Estas prioridades del Marco de Sendai (2015) son:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. (p. 9)

En el Ecuador, la gestión de riesgos tiene como antecedente a la Defensa Civil, que tenía su marco legal a partir del Artículo 82 de la (Ley de Seguridad Nacional No. 275, 1979):

La Defensa Civil es una actividad de servicio permanente del Estado en favor de la comunidad, que tiende a desarrollar y coordinar las medidas de todo orden destinadas a predecir y prevenir desastres de cualquier origen; a limitar y reducir los daños que tales desastres pudiesen causar a personas y bienes; así como a realizar en las zonas afectadas, las acciones de emergencia para permitir la continuidad del régimen administrativo y funciona en todos los órdenes de actividad. (p. 13)

Desde el año 2008 la Gestión de Riesgos se integra en el ordenamiento jurídico del Ecuador y por lo tanto se establece como política de estado en la nueva constitución y donde se establece el marco general para la construcción de un nuevo sistema que nos ha permitido como pais, pasar de la respuesta a emergencias y desastres a una gestión integral del riesgo que abarca el conocimiento del mismo a partir de identificar las amenazas, vulnerabilidades y por ende los riesgos, reducirlos, preparar efectivamente la respuesta a eventos peligrosos y planificar adecuadamente la recuperación de las zonas afectadas.

Según el Estatuto Orgánico por Procesos (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2014) la Defensa Civil fue reorganizada en una Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos y de esta manera se empieza a normar, regular, coordinar y asesorar al Sistema Nacional Descentralizado

de Gestión de Riesgos SNDGR conformado por las unidades de gestión de riesgos de todas las entidades públicas y privadas a partir de sus competencias.

Forman parte del SNDGR entre otros, las unidades de gestión de riesgos de los GAD Municipales, que, como indica el documento Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos, su objetivo es:

Fortalecer el liderazgo y la autonomía municipal en este ámbito, a través de la asesoría técnica, la articulación multiactor, la regulación de la inclusión de la gestión de riesgos de en el quehacer municipal tanto a nivel de planificación como de gestión en las distintas dependencias e instituciones municipales, a través de normas técnica. (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2022, p. 24)

2.4.2. Marco Normativo Nacional

Constitución de la República del Ecuador

Sección cuarta

Hábitat y vivienda

> **Art. 375.-** El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual: Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos. (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

Sección Novena

Gestión de Riesgo

> **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 riesgos 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: 1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano. 2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo. 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión. 4. 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. 5. 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. 6. 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. 7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo (Asamblea Nacional 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 (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD

TITULO V

Descentralización y Sistema Nacional de Competencias

Capítulo IV

Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales

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

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 (Asamblea Nacional del Ecuador, 2010).

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo

LOOTUGS

Esta ley publicada en el Registro Oficial No. 790 el 5 de Julio 2016 y su última reforma en el Registro Oficial 197 del 25 de noviembre de 2022, plantea una regulación y aplicación del ejercicio de las competencias del ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo tanto urbano como rural para promover el adecuado desarrollo del territorio

mediante la garantía del acceso al derecho de las personas al Buen Vivir en un entorno urbano inclusivo, seguro y saludable.

2.5. Área de Estudio

El presente estudio de caso se desarrolla en la cabecera parroquial de Anconcito que pertenece a la parroquia del mismo nombre y a su vez se encuentra circunscrita al cantón Salinas en la provincia de Santa Elena.

2.5.1. Datos Generales de la Parroquia Anconcito

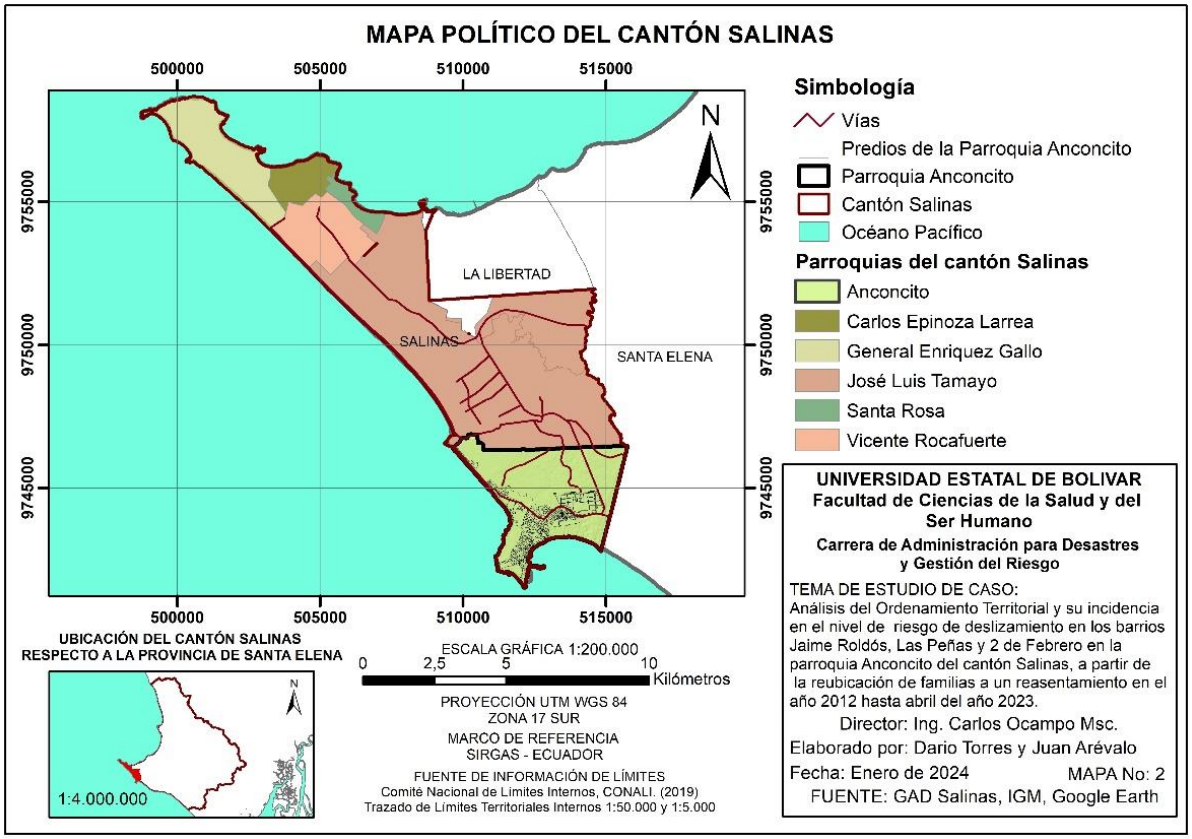
Cuenta con una extensión de 9,74 Km^2, se caracteriza por su principal actividad económica que es la pesca, ya que cuenta con un puerto que brinda servicio a las embarcaciones tanto de pesca artesanal como industrial, esta actividad se complementa con actividades industriales de menor escala.

2.5.1.1. Límites

La parroquia limita al norte con las parroquias José Luis Tamayo y San José de Ancón, al sur con el Océano Pacífico, al este con la parroquia San José de Ancón y al oeste con la parroquia José Luis Tamayo. Cuenta con 20 barrios consolidados y está regida por la Junta Parroquial Rural (Equipo Técnico Consul&Project S.A., 2019). Se ubica al sur este del cantón por lo que colinda con la parroquia San José de Ancón del cantón Santa Elena a una distancia de 7 minutos y 5,5 km de distancia por transporte terrestre, además de la pesca, la parroquia se ha desarrollado en cuanto al incremento de unidades económicas pequeñas que forman parte del sustento de una parte de las familias que allí habitan.

Mapa 2:

División Política del cantón Salinas



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas e Instituto Geográfico Militar. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.2. Población

Cuenta con una población de 15052 habitantes, 7660 hombres y 7392 mujeres en 4053 hogares según el último censo de la población y vivienda 2022 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2023).

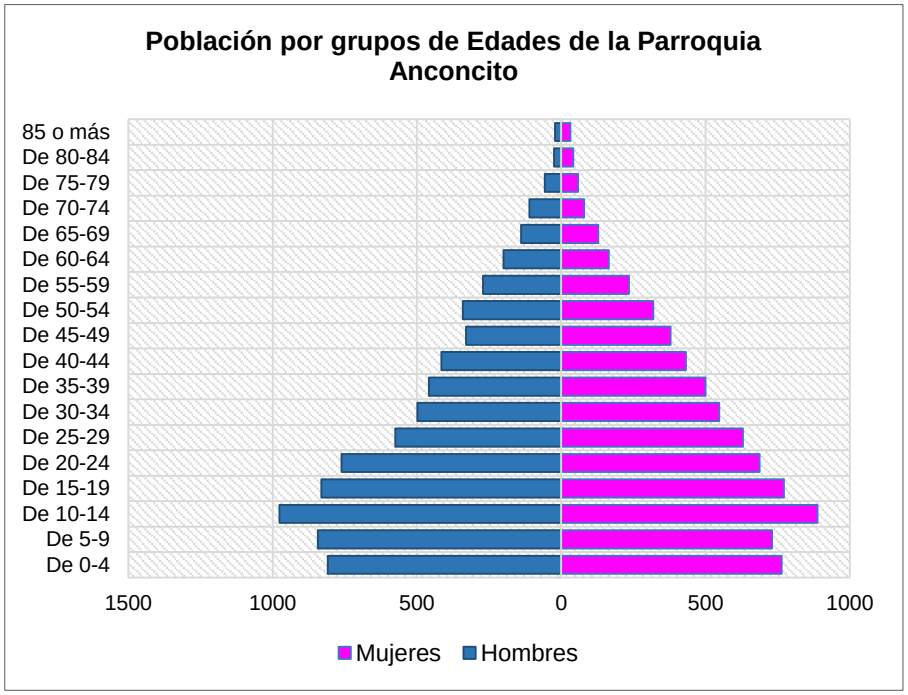
2.5.1.3. Edad

La población, según el resultado del censo 2022, se concentra en mayor porcentaje en el grupo quinquenal de 10 a 14 años en ambos sexos, donde a partir del siguiente grupo quinquenal hay una leve reducción escalonada en los siguientes grupos; las cifras de población

por edad en mujeres presentan una reducción casi uniforme, de manera general según se aprecia en la Figura 9, la población de la parroquia es joven.

Figura 9:

Población por grupos de edades



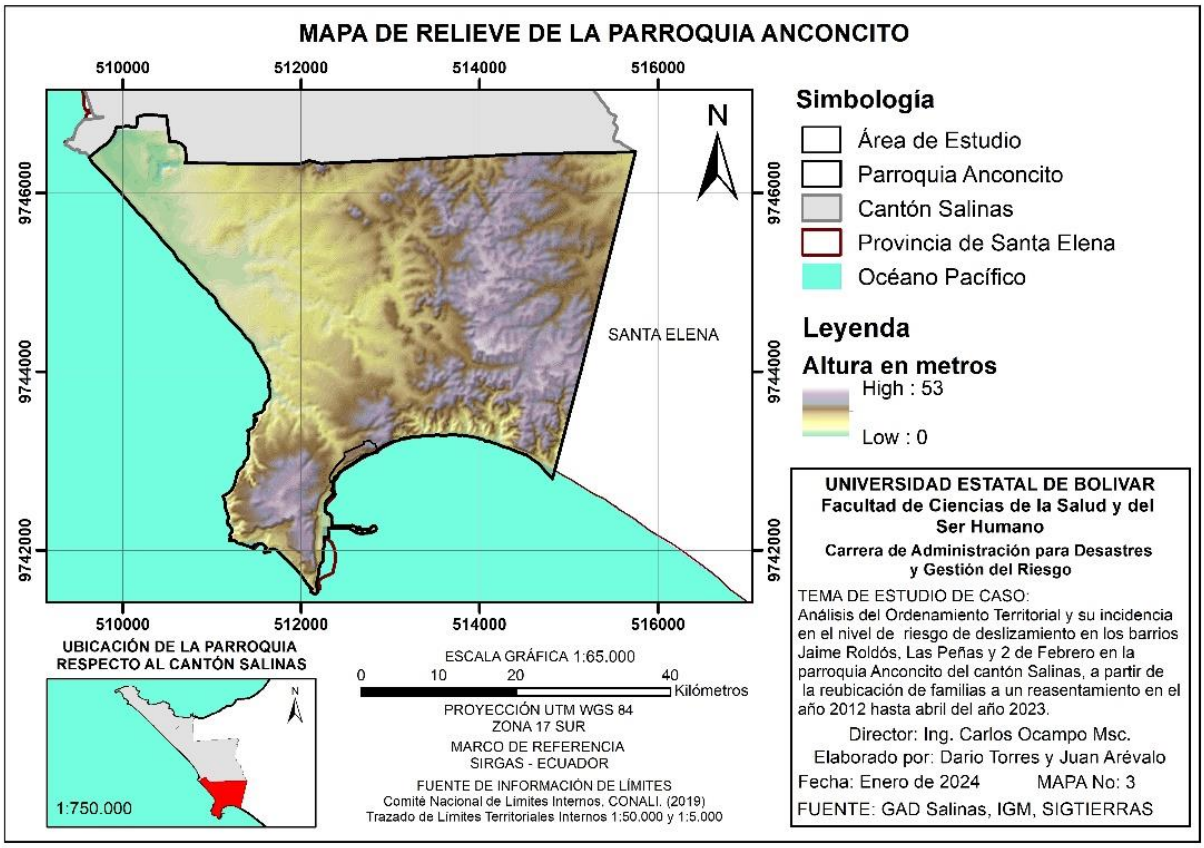
Nota. Tomado de *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) - Componente de Metodología y Análisis – CPV 2022*. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.4. Relieve

La principal característica de la Parroquia Anconcito es, sobre todo en la zona habitada, el relieve irregular, en el que se destacan los acantilados cuyas pendientes sobrepasan los 60°, los cuales colindan con áreas habitadas, sobre todo los barrios objeto del presente estudio y donde se han registrado eventos peligrosos por movimientos en masa. Según se observa en el Mapa 3, las zonas de mayor altitud se encuentran en el extremo sur donde se registra una mayor densidad poblacional y hacia el este en el límite con la parroquia San José de Ancón del cantón Santa Elena.

Mapa 3:

Relieve de la Parroquia Anconcito



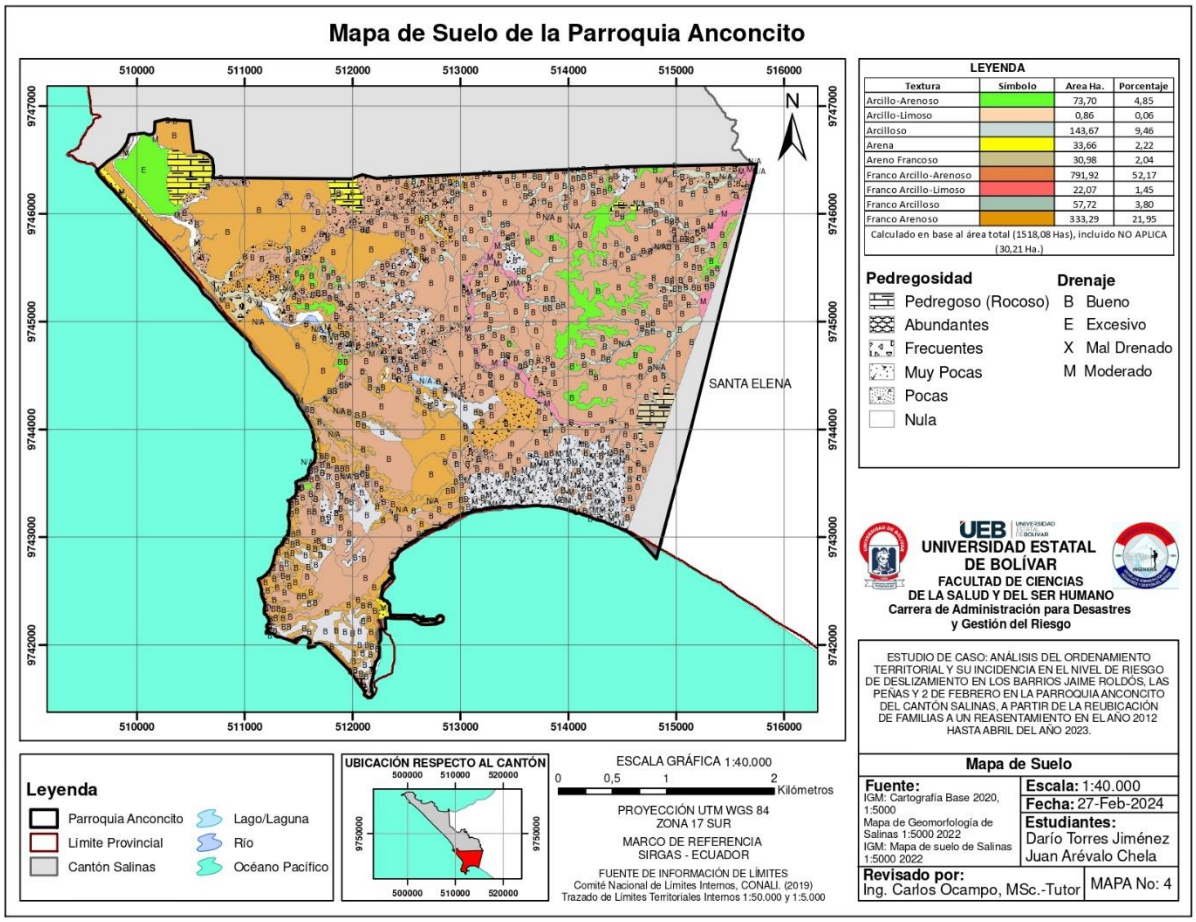
Nota. Información geográfica y archivos vectoriales tomados de GAD Municipal de Salinas y Modelo Digital de Terreno proporcionado por el Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.5. Suelo

El suelo de Anconcito en cuanto a textura está compuesto por distintos tamaños de partículas, siendo las que predominan el Franco Arcillo Arenoso con 52,17%, Franco Arenoso en un 21,95% y en menor medida el Arcillo Limoso en un 0,06%. En el Mapa 4 se presenta además de la textura, la Pedregosidad y el Drenaje.

Mapa 4:

Mapa de Suelo – Textura, Pedregosidad y Drenaje



Nota. Información geográfica y archivos vectoriales tomados de Proyecto Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000. Memoria Técnica (Instituto Geográfico Militar, 2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 8:

Superficie por tipo de textura

Textura	Área Ha.	Porcentaje de Superficie
Arcillo-Arenoso	73,70	4,85
Arcillo-Limoso	0,86	0,06
Arcilloso	143,67	9,46
Arena	33,66	2,22
Areno - Francoso	30,98	2,04
Franco Arcillo-Arenoso	791,92	52,17

Franco Arcillo-Limoso	22,07	1,45
Franco Arcilloso	57,72	3,80
Franco Arenoso	333,29	21,95

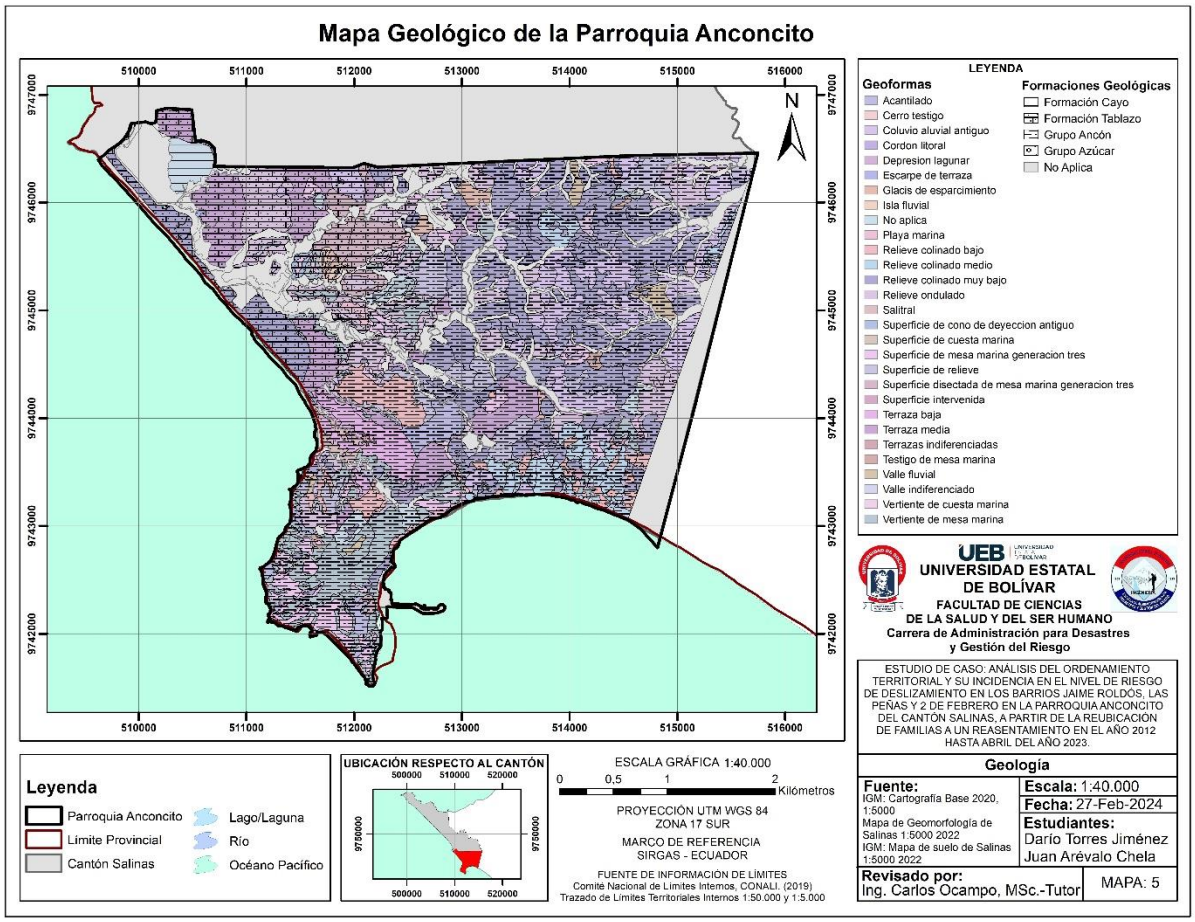
Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.6. Geología

El sitio se caracteriza por estratos decimétricos de areniscas graywáckicas de clastossubangulares, que están intercalados por estratos de arcillas y limolitas verdes grises afectadas por espejos de fricción que son evidentes en los afloramientos de los acantilados en sitios cercanos a la playa, de la misma manera la plataforma litoral está compuesta litológicamente por este último tipo de roca. Según (Núñez, 2003) corresponde al Miembro Arenisca Punta Ancón de la Formación Seca (Eoceno Superior) del Grupo Ancón.

Mapa 5:

Mapa Geológico



Nota. Información geográfica y archivos vectoriales tomados de Proyecto "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000. Memoria Técnica (Instituto Geográfico Militar, 2019) y mapa de límites del GAD Municipal de Salinas. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.7. Clima

Según los datos de la estación meteorológica del Aeropuerto Ulpiano Páez ubicado en Salinas, la precipitación mayor se registra entre los meses de enero y febrero, entre 25, 7 y 54,6 mm y la menor precipitación entre junio y septiembre con valores de 0,1 y 0,2 mm. El viento varía entre máximo 4m/s de abril a diciembre y mínimo de 3 m/s de enero a marzo.

Los datos registrados por la estación meteorológica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, mismos que están publicados en los anuarios meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI entre los años 2003 – 2013 con ciertos periodos de ausencia de datos, concretamente en la estación M1170 con datos publicados entre 2011 y 2013 y la estación MB06 con datos publicados entre el 2003 y 2010, que fueron integrados en la Tabla 9 para su análisis, presentan los siguientes resultados.

Entre el 2003 y 2013 el año con mayor cantidad de lluvia registrada fue el 2008 con un total de 456mm, el mayor promedio anual con 65,14mm, el año con el mayor registro mensual en el mes de febrero con 214mm y el valor más alto de precipitación en 24horas ubicado el día 14 de febrero de ese mismo año. Estas cifras se relacionan con la Emergencia por Inundaciones en el Litoral declarada por el gobierno nacional en enero de ese año.

Tabla 9:

Precipitación anual 2003 - 2013

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Suma	147,1	41,9	42,8	149,7	2,7	456	0,0	137,8	46,2	263,7	265,1
Promedio	12,3	3,5	3,6	18,7	0,9	65,1	n/r	11,5	3,9	22,0	22,1
Máximo	82,1	10,2	16,4	130,7	1,7	214,0	0,0	97,0	20,3	99,9	141,7

Nota. Datos de precipitación anual y su relación numérica. Tomado de Anuarios Meteorológicos de INAMHI – Estación Meteorológica UPSE 2003 - 2013. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 10:

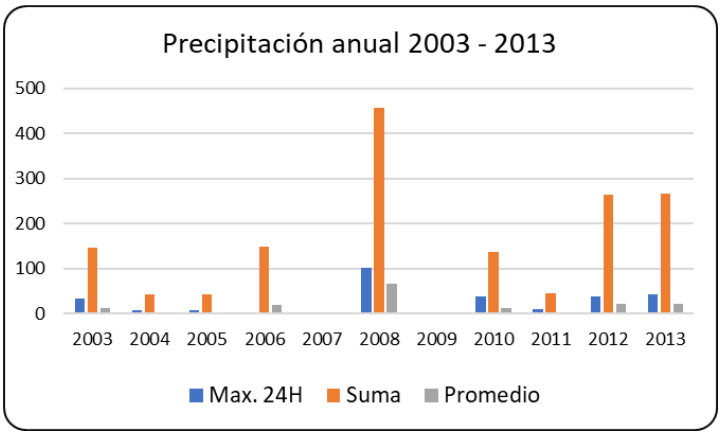
Precipitación mensual en el período 2003 - 2013

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Suma	255,5	697,5	435,5	101,7	20,7	0,6	9,9	4,2	5,8	10,9	7,2	3,5
Promedio	28,4	77,5	48,4	11,3	2,3	0,1	1,1	0,6	0,8	1,2	0,9	0,4
Máximo	99,9	214,0	174,2	26,5	8,7	0,3	2,8	1,4	3,0	2,2	2,0	1,5

Nota. Tomado de Anuarios Meteorológicos de INAMHI – Estación Meteorológica UPSE 2003 - 2013. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 10:

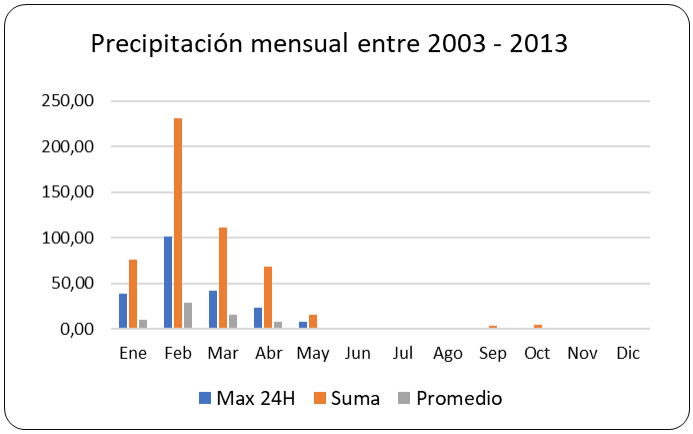
Precipitación anual



Nota. Datos de precipitación anual y su relación numérica. Tomado de Anuarios Meteorológicos de INAMHI – Estación Meteorológica UPSE 2003 - 2013. Recopilado y elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 11:

Precipitación mensual



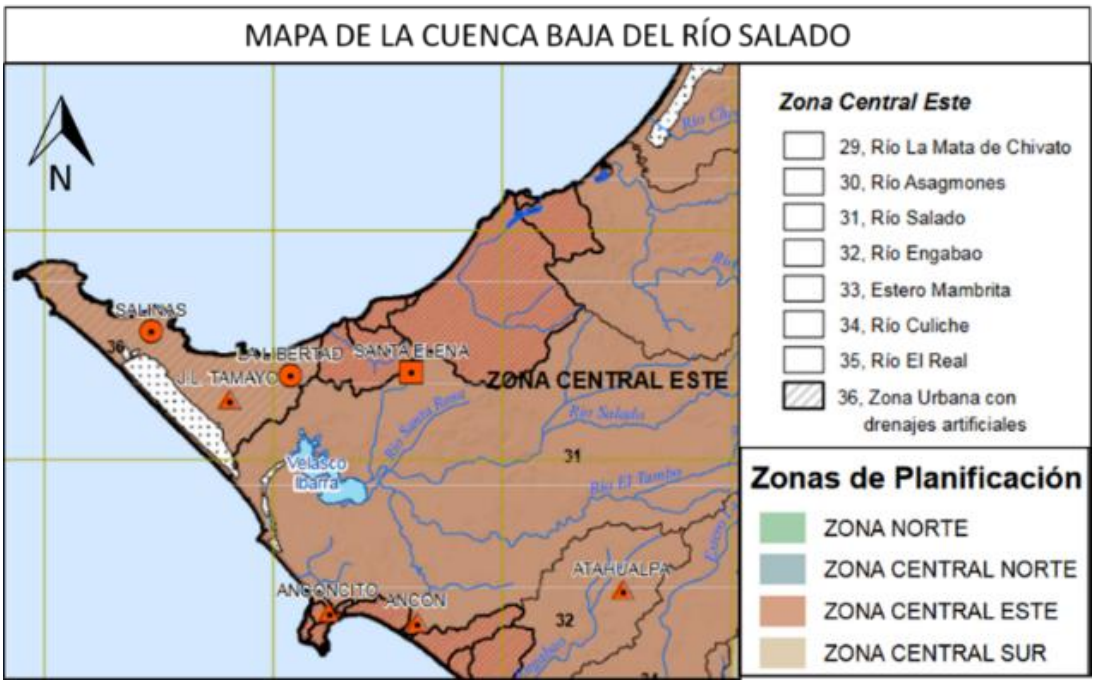
Nota. Datos de precipitación anual y su relación numérica. Tomado de Anuarios Meteorológicos de INAMHI – Estación Meteorológica UPSE 2003 - 2013. Recopilado y elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.8. Hidrología

Anconcito se encuentra en zona de influencia de la cuenca baja del Rio El Salado que proviene desde la comuna Zapotal, que pasa por la comuna El Tambo (Equipo Técnico Consul&Project S.A., 2019). Presenta corrientes de agua únicamente en época invernal, pero se genera amenaza de inundación para los barrios aledaños. Sus características son 1.5km de largo aproximadamente en la zona urbana, 3 metros de ancho y 1 metro de profundidad en promedio.

Figura 12:

Cuenca baja del Río Salado



Nota. Tomado de *Mapa de Cuencas Hidrográficas del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Provincia de Santa Elena (2012).*

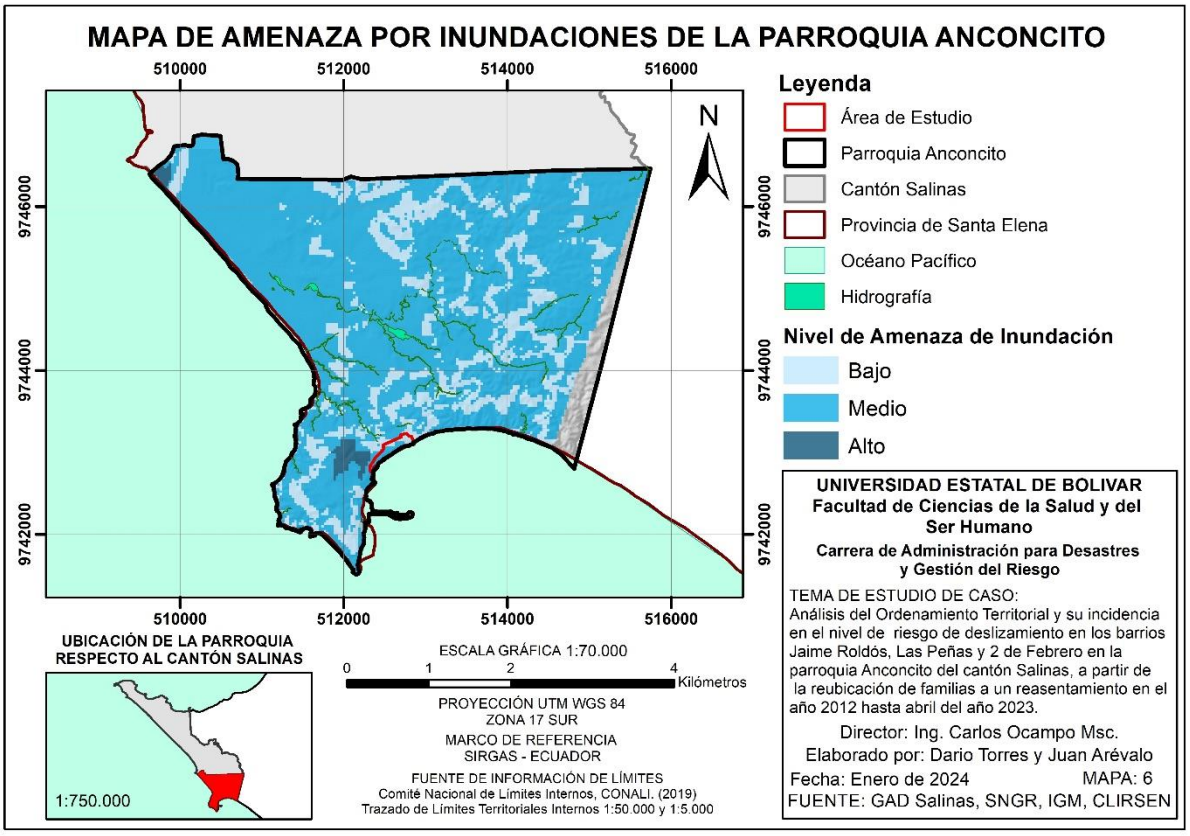
2.5.2. Amenazas Naturales

2.5.1.9. Inundaciones

La zona con nivel alto de amenaza de inundación por lluvias intensas se concentra hacia el centro del área urbana de la parroquia, principalmente en los barrios 5 de junio, San Vicente y Las Peñas en su zona más baja. Mapa 6.

Mapa 6:

Amenaza de Inundación en la parroquia Anconcito



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas, ráster de amenaza de inundación generado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos SNGR, IGM y CLIRSEN. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

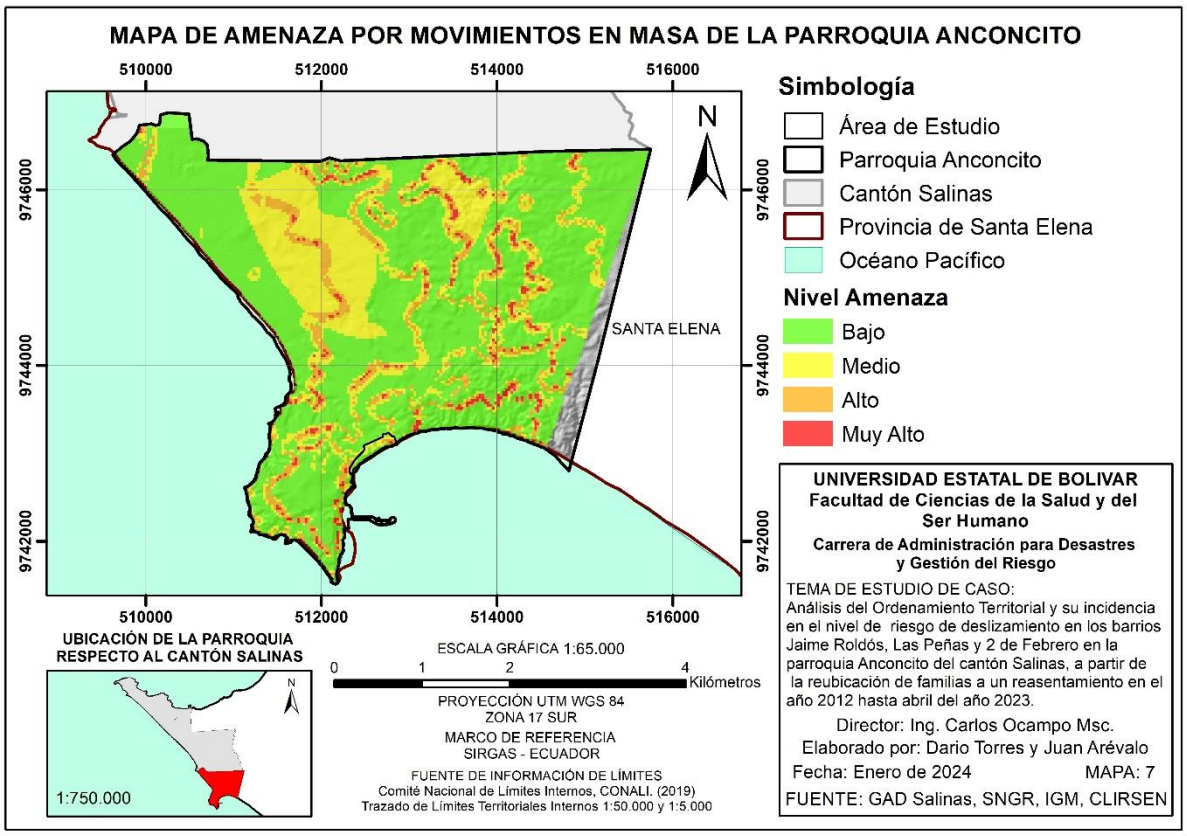
2.5.1.10.Deslizamientos

La amenaza de deslizamientos en la parroquia no solo se presenta en el borde costero donde predominan los acantilados, hacia el interior del área urbana se dan también este tipo de eventos donde debido a la irregularidad del relieve y la presencia de asentamientos en zonas de pendientes mayores a los 30 grados, además de las características geológicas y la acción humana, que, en presencia de lluvias intensas, aceleran los procesos de inestabilidad del suelo. Entre los barrios que frecuentemente se han visto afectados por eventos importantes se destacan

Las Peñas, Jaime Roldós, 20 de Marzo, 5 de Junio, Malecón o paseo Las Fragatas, vía de acceso al puerto desde el centro, 9 de octubre, Manabí y otros barrios próximos a quebradas. Mapa 7.

Mapa 7:

Amenaza de Movimientos en Masa de la parroquia Anconcito



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas, ráster de amenaza de Movimientos en Masa generado por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos SNGR, INIGEM, IGM y CLIRSEN. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.5.1.11.Peligrosidad Sísmica

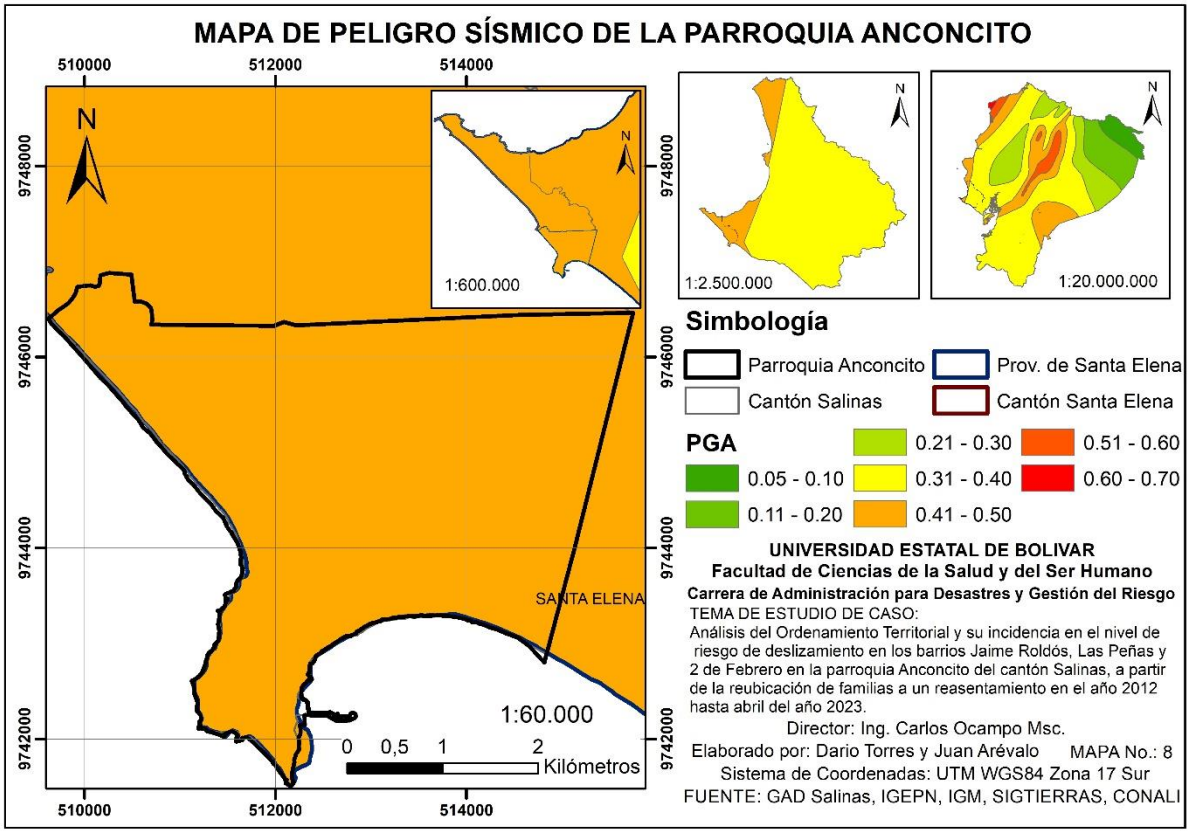
La ubicación de la parroquia Anconcito se encuentra, según el IGEPN en el mapa de Peligro sísmico probabilístico para un período de retorno de 475 años en el rango de valores PGA, en el rango de aceleración de 0,41 – 0,50.

"Valores medios de la aceleración horizontal pico (PGA –> peak ground acceleration) para un periodo de retorno de 475 años, o expresado en término de probabilidades, una

probabilidad del 10% de que ese valor de PGA sea excedido una o más veces en los próximos 50 años. Este período de retorno corresponde al nivel de riesgo aceptable requerido por la NEC para las construcciones de uso común" (IGEPN, 2024, p. 1). Mapa 8.

Mapa 8:

Peligro Sísmico



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas; Peligro sísmico probabilístico para un período de retorno de 475 años (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional 2024) e Instituto Geográfico Militar. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

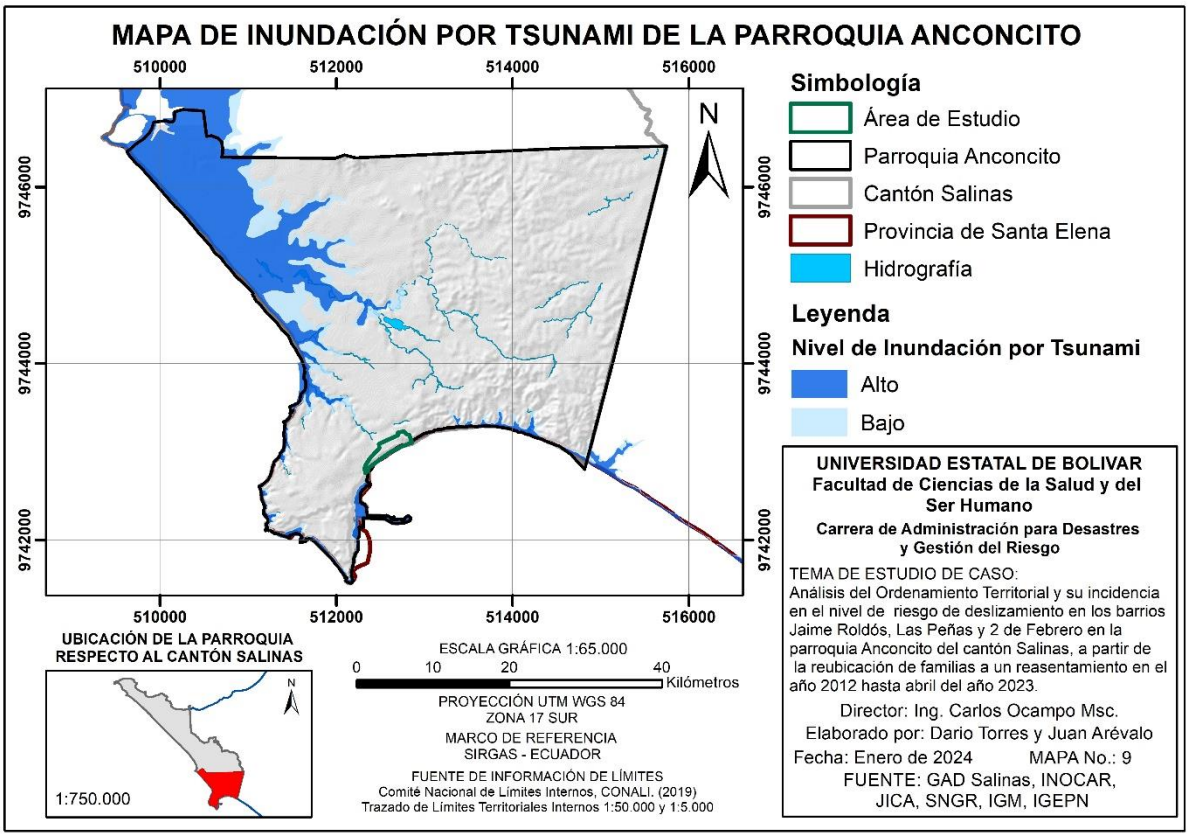
2.5.1.12.Tsunamis

El peligro de inundación por Tsunami se concentra en el puerto pesquero y el noroeste de la parroquia en sectores como la Diablica y hacia Mar Bravo, la hidrografía es un factor que incrementa el riesgo en algunos sectores colindantes con quebradas que desembocan en la playa

como en los barrios San Vicente, Luis Célleri, El Dorado, Carmen Buchelli, Brisas del Mar, parte de Nuevo Amanecer y 5 de Junio. Mapa 9.

Mapa 9:

Zonas inundables por tsunami



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas, SNGR, INOCAR, JICA, IGM y CLIRSEN. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

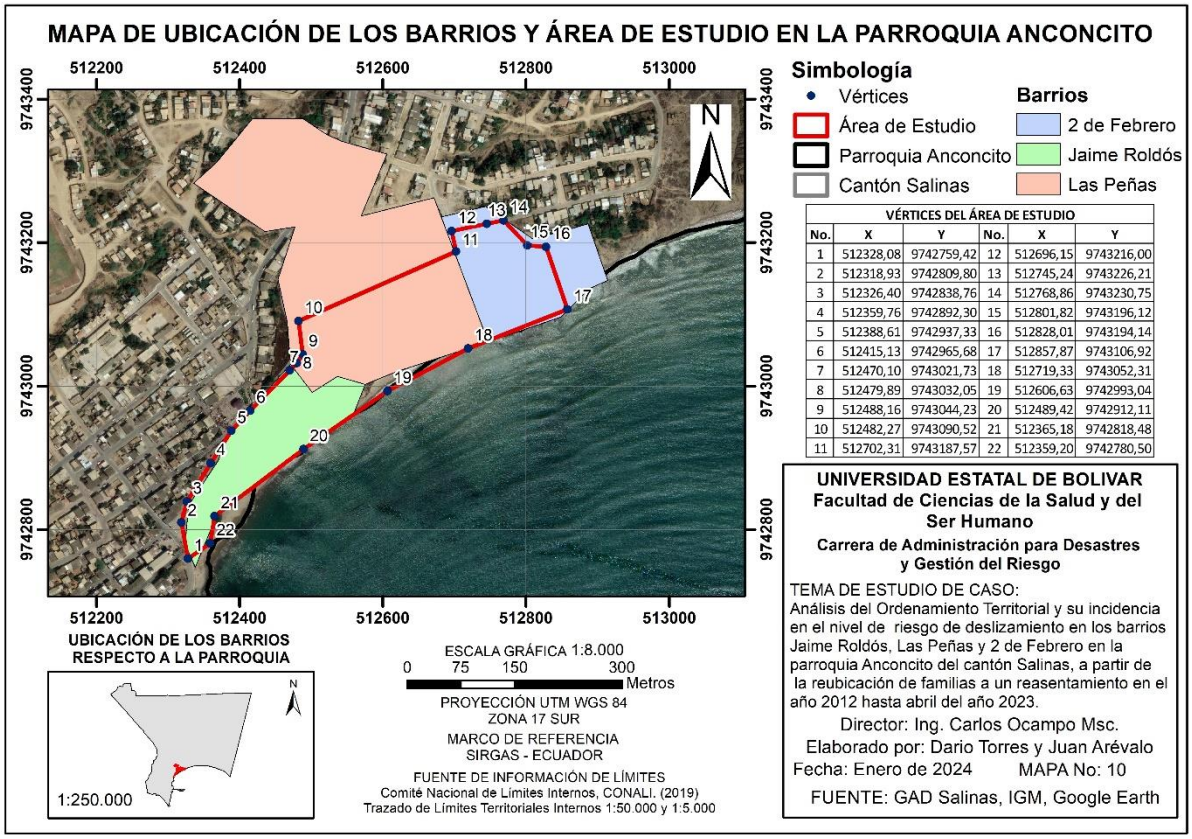
2.5.3. Ubicación del Área de Estudio

El área de estudio en la que se ha desarrollado el presente trabajo, se encuentran en el sector sur del área urbana de la parroquia Anconcito abarca gran parte de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero, en el límite de la zona del acantilado, cuentan con facilidades de acceso vía terrestre ya que se ubican en la zona central, contando además con acceso a un centro educativo fiscal. En la parroquia opera una línea de transporte inter cantonal y además

cooperativas de taxis. La ubicación de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero, además de la delimitación del área de estudio se muestran en el Mapa 10.

Mapa 10:

Ubicación de los barrios de interés y Área de Estudio



Nota. Tomado de información geográfica de GAD Municipal de Salinas, IGM y Google Earth. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Las coordenadas correspondientes a los vértices del polígono del área de estudio y toda la cartografía que forma parte del presente estudio, se encuentra en el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator UTM WGS 84 Zona 17 sur. Tabla 10.

Tabla 11:

Coordenadas de los vértices del área de estudio

No.	X	Y	No.	X	Y
1	512328,08	9742759,42	12	512696,15	9743216,00
2	512318,93	9742809,80	13	512745,24	9743226,21
3	512326,40	9742838,76	14	512768,86	9743230,75
4	512359,76	9742892,30	15	512801,82	9743196,12
5	512388,61	9742937,33	16	512828,01	9743194,14
6	512415,13	9742965,68	17	512857,87	9743106,92
7	512470,10	9743021,73	18	512719,33	9743052,31
8	512479,89	9743032,05	19	512606,63	9742993,04
9	512488,16	9743044,23	20	512489,42	9742912,11
10	512482,27	9743090,52	21	512365,18	9742818,48
11	512702,31	9743187,57	22	512359,20	9742780,50

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2.6. Operacionalización de Variables

Tabla 12:

Variable Independiente: Ordenamiento Territorial

Nombre	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala	Técnicas de Recolección de Datos
Ordenamiento Territorial	Proceso y resultado de organizar espacial y funcionalmente las actividades y recursos en el territorio, para viabilizar la	Diagnóstico Estratégico	Análisis de las Amenazas Análisis de los elementos Vulnerables Estimación de daños y pérdidas	Ordinal 1. Mínimo o nulo 2. Bajo; 3. Moderado	Investigación Documental - Análisis Documental - Análisis de Contenido

aplicación y concreción de políticas públicas democráticas y participativas y facilitar el logro de los objetivos de desarrollo.		Zonificación del Riesgo de Desastres	4. Significativo 5. Satisfactorio	Investigación de Campo - Observación Estructurada - Entrevista Semiestructurada
	Modelo Territorial Deseado	Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres		
		Categorización del suelo expuesto a riesgos		
		Gestión del Suelo		
	Modelo de Gestión	Reducción del Riesgo		
		Reducción progresiva de los factores del riesgo		
		Seguimiento y Evaluación		
	Gobernanza	Lineamientos		
		Fortalecimiento		

Nota. Tomado de (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo LOOTUGS, 2016) y (Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 13:

Variable Dependiente: Riesgo de Deslizamiento

Nombre	Definición	Dimensiones	Indicadores	Escala	Técnicas de Recolección de Datos
Riesgo de Deslizamiento	Probabilidad de exceder un nivel aceptable de daños como producto de movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan sobre una o varias superficies inestables en dirección de la pendiente del talud; la masa generalmente se transporta en conjunto, con una velocidad que puede ser variable, alcanzando un volumen de millones de metros cúbicos de material deslizado.	Amenaza	Factores Condicionantes Factores Desencadenantes	De Intervalo 0,0 – 1,0. 1,1 – 2,0. 2,1 – 3,0. 3,1 – 4,0.	Análisis Cuantitativo Diseño Documental Análisis de Contenido Diseño de Investigación de campo Observación
		Vulnerabilidad	Física Socioeconómica Política Legal Institucional	4,1 – 5,0.	
		Exposición	Número de elementos expuestos Proximidad a la Amenaza		Análisis Cuantitativo Análisis de Contenido Observación
		Capacidades	Organización Comunitaria Preparación Recursos		Encuesta

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Capítulo 3 : Metodología

3.1. Nivel de la Investigación

Según (Yin, 2018), un estudio de caso es un método empírico que, investiga un fenómeno contemporáneo en profundidad y dentro de su contexto del mundo real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto pueden no ser claramente evidentes. En otras palabras, se realiza un estudio de caso porque se quiere comprender un caso del mundo real y suponer que tal comprensión probablemente involucre importantes condiciones contextuales pertinentes a su caso.

Según (Kröll, 2004), el estudio de caso se puede clasificar dependiendo si éste es utilizado como un medio o como fin. En el presente trabajo el estudio de caso propuesto requiere aplicar un proceso de investigación metódico y sistemático, como un medio para llegar a establecer si se ha aplicado una política y sus instrumentos y por ende los resultados de dicho proceso.

(Guba, E., & Lincoln, Y., citados en Rodríguez, G, 1999. Metodología de la investigación cualitativa), presentan los propósitos con que se realiza y los niveles del estudio de casos. (p. 93), de lo cual se define, según esa clasificación, que el propósito del presente trabajo es comprobar el resultado del ordenamiento territorial en el nivel de la vulnerabilidad y el riesgo, por lo que a nivel factual se examinaría un proceso y se generarían hechos. En otra clasificación del mismo autor, el tipo sería un estudio de caso comunitario ya que se centra en el área geográfica de un o unos barrios o comunidad de vecinos (Rodríguez, 1999).

Para iniciar un estudio de caso, es necesario contar con una clara definición de lo que es un caso, (Stake) lo presenta como un sistema integrado que debe estar delimitado y ser específico, que es complejo y está en funcionamiento, y que representa uno entre muchos casos, en el cual el estudio se centrará exclusivamente. Un caso puede ser una persona, colectivo, un

programa, una organización, o cualquier otro objeto, pero no debe ser un proceso (The art of case study research, 1995).

En el presente estudio de caso se aplicaron diferentes metodologías, instrumentos y herramientas para la consecución de la información presentada.

3.2. Métodos de Investigación

3.2.1. Inductivo

Se aplica el método inductivo ya que a partir del razonamiento podemos arribar a conclusiones generales desde el análisis de casos particulares, lo que nos permite generar un principio aplicable (Arispe et al., 2020); en este caso que la correcta aplicación del ordenamiento territorial va a incidir en la reducción de la vulnerabilidad y el riesgo en la población u otros elementos expuestos a amenazas. lo cual se evidencia en la susceptibilidad de las zonas objeto del estudio que fueron afectadas por movimientos en masa.

3.3. Enfoque

3.3.1. Investigación Mixta

Los métodos mixtos se han denominado como investigación integrativa (Johnson y Onwuegbuzie, 2006) donde confluyen los enfoques cuantitativo y cualitativo, ya sea que uno de ellos tenga mayor peso que el otro o ambos tengan una misma relevancia o carga dentro del proceso de investigación.

El Método mixto es en este caso el que se ha aplicado, ya que es el más próximo a la investigación empírica, debido a que la recolección de datos desde la ruta cuantitativa y la ruta cualitativa brinda una mejor comprensión del fenómeno de estudio, según se ha definido las siguientes variables:

- Variable Independiente: Ordenamiento Territorial: Cualitativa
- Variable Dependiente: Riesgo de Deslizamientos: Cuantitativa

3.4. Tipo de Investigación

3.4.1. Investigación Básica

Se dirige a lograr nuevos conocimientos, a través del entendimiento de los fenómenos y los hechos observables y abarca trabajos teóricos o experimentales (Arispe et al., 2020).

3.4.2. Investigación Descriptiva

Según el nivel, se aplicará la investigación Descriptiva, ya que como lo afirma (Arias, 2012), esta consiste en la "caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento" (p. 24). Se caracteriza por la recopilación de datos para explicar lo que está sucediendo en un momento dado y su respectiva interpretación, en su sub clasificación se ajusta a la investigación correlacional, ya que se pretende determinar el grado de relación entre la variable de la aplicación del ordenamiento territorial y el nivel de riesgo de deslizamientos.

Para la investigación de Movimientos en Masa nos hemos basado en el análisis descriptivo, con la finalidad de evaluar los factores de los deslizamientos de acuerdo a diferentes parámetros planteados por (Suárez Díaz, 2009), a través del uso de tablas y un análisis comparativo de las características de cada uno de los indicadores analizados.

3.5. Diseño, Técnicas e instrumentos de levantamiento de información

Toda vez que se han operacionalizado las variables, se hizo un análisis de cada uno de los indicadores para determinar los datos requeridos, de esta manera se estableció el diseño, técnica y el instrumento específico adecuado, lo que en la práctica se encuentra detallado en la Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16.

3.5.1. Diseño de Investigación Documental

En el presente estudio de caso se acudió a fuentes, tanto físicas como electrónicas en las que se hallan escritos o grabados los datos que posteriormente se recolectó, tanto para

elaborar el marco teórico como para desarrollar una base de información que nos permitió alcanzar resultados para cada una de las variables luego del proceso de análisis.

Fuentes Primarias, que contenían datos o información inmediata o de primera mano:

- Libros especializados
- Publicaciones Científicas
- Tesis y tesinas
- Informes Técnicos
- Publicaciones de organismos internacionales
- Mapas impresos y en dispositivos electrónicos
- Anuarios Meteorológicos

Fuentes Secundarias, que proporcionaron información de acceso a fuentes primarias:

- Revistas
- Bibliografías
- Sitios web

Fuentes Terciarias, en las que se realizaron consultas de referencia y general:

- Diccionarios
- Guías

3.5.2. Técnicas del Diseño de Investigación Documental

Las técnicas aplicadas a este diseño abarcaron tanto el análisis documental como el análisis de contenido; en la primera se pudo obtener información conceptual, a través de la segunda se logró extraer datos concretos que formaron parte de un posterior análisis.

3.5.3. Diseño de Investigación de Campo

Mediante recorridos en el área geográfica del estudio y contacto con sus habitantes, además de la visita a instituciones en las que se encuentran personas que, aunque no son parte

de la población objeto de estudio, se constituyen en fuentes primarias de información en este diseño, tal es el caso de funcionarios y ex funcionarios públicos o ex habitantes del sector de análisis.

3.5.4. Técnicas del Diseño de Investigación de Campo

3.5.4.1. Observación

Se abarcó las técnicas de observación simple en sus variantes estructurada y no estructurada, en la primera previamente se estableció los elementos a ser identificados y registrados por escrito o en fotografías, en este caso específico al realizar recorridos para constatar la actual existencia o no de edificaciones en las zonas afectadas en el área de interés, según los registros históricos, características de las viviendas, topografía y otros aspectos pre definidos, en este caso se aplicó el Anexo 2. En la segunda, para la identificación y registros de elementos no previstos que, no obstante, fueron incorporados al análisis, por ejemplo, cambios en el área, distribución de estructuras, cobertura vegetal, infraestructura reciente, etc.

3.5.4.2. Encuesta

Con la finalidad de obtener información socioeconómica, de percepción del riesgo y capacidades comunitarias para la gestión del riesgo. Se realizó de manera personal y por escrito a una persona por vivienda habitada mediante la aplicación del Anexo 3.

3.5.4.3. Entrevista

Se aplicó la entrevista semiestructurada mediante cuestionarios con preguntas abiertas cerradas y mixtas, dirigida a funcionarios y ex funcionarios del GAD Municipal de Salinas.

3.6. Diseño, técnicas e instrumentos de levantamiento de información por objetivo

3.6.1. Objetivo 1

Tabla 14:

Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 1

Diseño	Técnica	Instrumentos de levantamiento de información	Fuente de Información
Diseño de Investigación Documental	Análisis Documental	Fichas en Excel para el registro de datos	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2011 – 2016 y 2019 – 2024
	Análisis de Contenido	Registros en Excel para categorización y clasificación de los datos	Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS 2021 – 2033
		Computadora, Software SIG ArcGis 10.4 y QGis 3.30 para revisión de mapas y archivos geográficos.	Dirección de Planeamiento del GAD Municipal de Salinas.
Diseño de Investigación de Campo	Entrevista Estructurada y Semiestructurada	Guía de entrevista, grabadora de voz	Funcionarios y ex funcionarios del GAD Municipal de Salinas
	Encuesta	Guía de encuesta	Moradores de los Barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero de la Parroquia Anconcito.

Nota. Se integraron varias técnicas para la recolección de los datos necesarios, lo que requirió se apliquen distintos instrumentos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3.6.2. Objetivo 2

Tabla 15:

Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 2

Diseño	Técnica	Instrumentos de levantamiento de información	Fuente de Información
Diseño de Investigación Documental	Análisis Documental	Fichas en Excel para el registro de datos	Proyecto "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000" (2019, p. 1).

			“Análisis de Amenaza por tipo de Movimientos en Masa del cantón Salinas - Memoria Técnica” (2011, p. 1) . “Análisis de Amenaza ante Movimientos en Masa - Propuesta Metodológica” (2019, p. 1).
Diseño de Investigación de Campo	Análisis de Contenido	Computadora, Software SIG ArcGis 10.4 y QGis 3.30 para revisión de mapas y archivos geográficos. Software REDATAM Versión 3	https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Geografia_Estadistica/Micrositio_geoportal/index.html https://www.censoecuador.gob.ec/data-censo-ecuador/ https://www.geoportaligm.gob.ec/geoinformacion/index-alt3.html http://geoportal.agricultura.gob.ec/index.php/descarga-ortofotos https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/ https://geoportal.cnelep.gob.ec/cnel/
	Observación no estructurada	Diario de campo Teléfono celular con cámara fotográfica y GPS Aplicación UTM GeoMap	Área de Estudio
	Encuesta	Guía de encuesta	Moradores de los Barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero de la Parroquia Anconcito.

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3.6.3. Objetivo 3

Tabla 16:

Técnicas e instrumentos aplicados en el objetivo 3

Diseño	Técnica	Instrumentos de levantamiento de información	Fuente de Información
Diseño de Investigación Documental	Análisis Documental	Ficha de Excel para la recolección de aspectos evaluados	Curso Básico de Sistema de Incidentes - Material de Referencia
		Documento de Word para el diseño de formato de protocolo	Bases Administrativas para la Gestión de Riesgos - Material de Referencia

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3.7. Metodología de Investigación Aplicada en el cumplimiento de cada objetivo específico

3.7.1. Metodología aplicada en el objetivo 1

Con la finalidad de elaborar un diagnóstico de la aplicación del ordenamiento territorial en la gestión del riesgo de deslizamientos en el área de estudio se ha aplicado según su diseño la investigación documental y las técnicas de análisis documental de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT del Cantón Salinas disponibles en la web de 2011 – 2016 y 2024 – 2024; además se realizó el análisis del Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS 2021 – 2033.

Para el objetivo 1 se aplicó, según el diseño, la investigación de campo mediante consulta a fuentes vivas, es decir a sujetos que no se encuentran en la muestra pero que podían aportar información durante la investigación, en este caso a funcionarios y ex funcionarios del GAD Municipal de Salinas a quienes se aplicó entrevistas estructuradas y semiestructuradas. En este primer objetivo, para la evaluación de los PDOT vigentes en los años 2012 y 2023, el análisis se enfocó en el componente de Gestión de Riesgos, para lo cual se tomó como

referencia el documento Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019), principalmente se aplicó la entrevista estructurada a quienes cumplieron funciones como jefe y director de gestión de riesgos en los periodos de 2010 a 2014 y de 2019 a 2023 respectivamente.

Los aspectos que se evaluaron corresponden a las dimensiones e indicadores de la variable de ordenamiento territorial, las mismas que se detallan en la Tabla 17, en las que se detalla la manera en que se relacionan y corresponden la Planificación y el Ordenamiento Territorial y la Gestión del Riesgo.

Tabla 17:

Correspondencias del Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos.

Planificación y Ordenamiento Territorial		**Gestión del Riesgo**	
Secciones del OT	**Dimensiones de la Variable**	**Acciones mínimas para la GR**	**Indicadores (Ajustados al Estudio)**
Diagnóstico Estratégico - Modelo Territorial Actual	Diagnóstico Estratégico	Identificación y análisis de la amenaza	Análisis de las Amenazas
		Identificación y análisis de elementos vulnerables	Análisis de los elementos Vulnerables
		Estimación de daños y pérdidas	Estimación de daños y pérdidas
		Zonificación del riesgo de desastres	Zonificación del Riesgo de Desastres
Propuesta – Modelo Territorial Deseado	Modelo Territorial Deseado	Incluir el enfoque de reducción del riesgo en el planteamiento estratégico	Enfoque de reducción del riesgo
		Ajustar las decisiones estratégicas en función del riesgo de desastres.	Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres
		Identificar las categorías de suelo urbano y rural expuestas a riesgos	Categorización del suelo expuesto a riesgos
		Ajustar el modelo territorial deseado en función del riesgo de desastres	Gestión del Suelo

		Establecer regulaciones para el uso de suelo expuesto a riesgos	
Modelo de Gestión – Ejecución del PDOT	Modelo de Gestión	Definir la estrategia de articulación y coordinación para implementación de acciones de reducción del riesgo	Reducción del Riesgo
		Definir la estrategia de reducción progresiva de los factores de riesgo	Reducción progresiva de los factores del riesgo
		Definir la estrategia de seguimiento y evaluación	Seguimiento y Evaluación
	Gobernanza *Se encuentra implícita en el modelo de gestión, pero se la trató como una dimensión.*	Gobernanza para la Reducción del Riesgo	Lineamientos para la Gobernanza
			Fortalecimiento de la Gobernanza

Nota. Tomado de (Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial)*,* Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Se realizó un desglose de cada indicador con la finalidad de desarrollar un cuestionario, el mismo que fue aplicado en las entrevistas al ex jefe y ex director de gestión de riesgos cada una de las respuestas fue evaluada aplicando los siguientes niveles: Avance mínimo o nulo, Avance Bajo, Avance moderado, Avance significativo, Avance satisfactorio. Con la finalidad de calificar las respuestas por cada dimensión de la variable y de manera general, a cada nivel se aplicó una valoración ponderada respecto a los avances en la gestión del riesgo respectos al PDOT.

Para la determinación del resultado se tomó el producto de la cantidad de preguntas por dimensión de la variable y su ponderación en la escala, en cada casillero correspondiente a la columna de valoración se marcó la celda según correspondió; posteriormente según la cantidad

de respuestas dadas, su valoración cualitativa según la escala y el porcentaje de avance se estableció el resultado de la siguiente manera:

Tabla 18:

Escala de evaluación de la Gestión del Riesgo en el PDOT

Porcentaje	Nivel de Avance
0% y 20%	Mínimo o nulo
20% y 40%	Bajo
40% y 60%	Moderado
60% y 80%	Significativo
80% y 100%	Satisfactorio

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Se aplicó además la Investigación Documental, mediante la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial y el Plan de Uso y Gestión de Suelo del cantón Salinas; mediante el análisis de contenido se procedió a obtener información acerca de su enfoque en la parroquia, en el área de estudio y el tratamiento de la misma en cuanto a la clasificación del suelo, tratamiento, aprovechamiento y usos, según lo establecido en la LOOTUGS y el reglamento respectivo. De esta manera se realizó un diagnóstico respecto a la situación de las zonas expuestas a riesgo de movimientos en masa y de qué manera se ha abordado y gestionado el riesgo en este caso particular mediante las herramientas del Ordenamiento Territorial, los PDOT y el PUGS.

Para este objetivo se realizó una revisión bibliográfica basada en la normativa de la Gestión del Riesgo y el Ordenamiento Territorial, los PDOT vigentes en los periodos 2011 – 2016, 2019 – 2024 y el PUGS del GAD Municipal de Salinas, en el periodo comprendido entre 2012 hasta abril de 2023. La aplicación de estos instrumentos ha sido analizada a partir de lo

que se especifica en los instrumentos mencionados, para lo cual se ha registrado los datos obtenidos. El análisis está basado en la inclusión de la gestión del riesgo, desde acciones hasta proyectos dirigidos a la reducción de la vulnerabilidad en los sectores analizados.

- COOTAD
- LOOTUGS
- Reglamento de la LOOTUGS
- PDOT del cantón Salinas 2011 – 2016
- PDOT del cantón Salinas 2020 – 2024
- PUGS del cantón Salinas 2021 - 2030
- Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

3.7.2. Metodología aplicada en el objetivo 2

Requisitos de un Instrumento de medición o de recolección de datos cuantitativo: confiabilidad, validez y objetividad

En este objetivo el trabajo estuvo orientado a lograr generar un análisis de la amenaza de movimientos en masa y la vulnerabilidad ante la misma, mediante metodologías que han sido combinadas y modificadas a partir de una estructura general.

3.7.2.1. Análisis de la Amenaza (A)

Mediante la aplicación del Diseño de Investigación Documental, en medios electrónicos se realizó la recopilación de datos geográficos disponibles en los geo portales del Instituto Geográfico Militar IGM, SIGTIERRAS, SENPLADES, Instituto Espacial Ecuatoriano, INEC y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, los cuales fueron procesados mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica ArcGis 10.4 y Qgis 3.3. Se aplicó métodos adaptados y modificados de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y su

propuesta metodológica para el análisis de la amenaza ante movimientos en masa; de la Memoria Técnica "Análisis de Amenaza por tipo de Movimientos en Masa" del cantón Salinas, correspondiente al Proyecto "Generación de Geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional Escala 1:25 000" del año 2011 desarrollado por CLIRSEN, SIGAGRO, SENPLADES E INIGEM; se incorporó elementos de la metodología del INIGEM que constan en el informe del trabajo "ZONIFICACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD Y PELIGROS/AMENAZAS POR PROCESOS DE MOVIMIENTOS EN MASA DEL TERRITORIO ECUATORIANO FASE 1"; además se incorporó la metodología de Mora-Vahrson, la misma que ha sido modificada y en la que se ha analizado los Factores Condicionantes y los Factores Desencadenantes de acuerdo a la información disponible para la realización del presente estudio de caso, como se muestra a continuación.

Factores condicionantes:

- Pendiente
- Litología
- Geomorfología
- Textura
- Cobertura

Factores desencadenantes:

- Sismicidad
- Descargas de agua
- Precipitación

Asignación de valores de peso por medio del método de jerarquización analítica MJA. A cada factor se aplicó valores de peso según la relevancia de cada uno de ellos, dichos valores fueron determinados mediante el método de jerarquización analítica MJA (Saaty, 1981) que se

basa en la asignación de un orden mediante valores numéricos según la priorización de, en este estudio de caso, cada factor y parámetro. Dicha priorización se asignó a partir de la importancia de cada factor que para el cálculo se denominará criterio. Tabla 19.

Tabla 19:

Escala de criterios para determinación de pesos

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente a la propiedad o criterio.
3	Moderadamente más importante un elemento que el otro	El juicio y la experiencia previa favorecen a un elemento frente al otro.
5	Fuertemente más importante un elemento que en otro	El juicio y la experiencia previa favorecen fuertemente a un elemento frente al otro.
7	Mucho más fuerte la importancia de un elemento que la del otro	Un elemento domina fuertemente. Su dominación está probada en práctica
9	Importancia extrema de un elemento frente al otro	Un elemento domina al otro con el mayor orden de magnitud posible
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	
1/X	Inversos. Se utiliza cuando el segundo elemento es mayor en el criterio a comparar.	

Nota. Tomado de *"Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos" de* (Mendoza et al., 2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

El desarrollo se inicia con una matriz de n*n con los criterios ubicados en un determinado orden, los mismos que se evalúan por pares asignando un valor según la prevalencia de uno sobre otro como se muestra en su aplicación a los factores.

Cálculo para la determinación de pesos.

P = (Wi / ΣWi)

Wi = $(C_1 * C_2 * C_3 \ldots C_n)^{1/n}$

Donde:

P = Peso

Wi = Potencia **n** del producto de los criterios evaluados.

C = Criterios

x = Número del orden de criterios

n = Número de criterios

Cálculo de la Medida de Consistencia

$\lambda i = (P_x * \Sigma C_{xn})$

$\lambda max = \Sigma(\lambda i_1, \lambda i_2, \lambda i_3 \ldots \lambda i_n)$

Cálculo del índice de consistencia CI

$$CI = \frac{\lambda max - n}{n - 1}$$

Cálculo del índice aleatorio IA

$$IA = \frac{1{,}98 * (n - 2)}{n}$$

Cálculo de la razón de consistencia CR

CR = CI / IA

Tabla 20:

Ejemplo de cálculo de pesos mediante el MJA con cinco criterios

	C_1	**C_2**	**C_3**	**C_4**	**C_5**	**Wi**	**P**	**λi**
C_1	1,00	2,00	3,00	3,00	9,00	2,77	0,45	1,01
C_2	1/2	1,00	2,00	2,00	3,00	1,43	0,23	1,00
C_3	1/3	½	1,00	2,00	2,00	0,92	0,15	1,04

C_4	1/3	1/2	1/2	1,00	2,00	0,70	0,11	0,96
C_5	1/9	1/3	1/2	1/2	1,00	0,39	0,06	1,07
ΣC_x	2,28	4,33	7,00	8,50	17,00	6,21	**λmax**	5,08

Nota. Tomado de (Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos, 2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 21:

Ejemplo de cálculo de la de la Razón de Consistencia CR

Factores de CR	Fórmula Aplicada	Resultado
Índice de consistencia *CI*	$CI = \frac{5{,}08 - 5}{n - 1}$	0,02052
Índice aleatorio *IA*	$IA = \frac{1{,}98 * (5 - 2)}{5}$	1,188
Razón de Consistencia *CR*	$CR = 0{,}02052/1{,}188$	0,0173

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Puesto que el resultado del ejemplo CR = 0,0173 es menor o igual a 0,1, el nivel de inconsistencia es aceptable, por lo tanto, los valores de peso son correctos.

Factores condicionantes (FC)

Para el cálculo de los factores condicionantes, se obtuvo información mediante investigación documental y análisis documental de la Memoria Técnica del “Proyecto "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000” (Instituto Geográfico Militar, 2019) y la descarga de archivos en formato SHP correspondientes al proyecto antes mencionado, los mismos que contienen información de litología, geomorfología, textura, uso de suelo y capacidad de acogida en escala 1:5.000 correspondiente al cantón Salinas.

A través del sitio de SIGTIERRAS del MAG se solicitó la ortofoto y el MDT correspondiente la parroquia Anconcito, vía correo electrónico se recibió el enlace de descarga mediante el cual se obtuvo los archivos codificados en el cuadrante MV-A3c-F4, con una resolución de 0,30m, los cuales fueron reproyectados en un SIG al Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur. Se hizo uso del software ArcGis 10.4 y de Qgis Desktop 3.30 con los que se procesaron los SHP obtenidos para los factores condicionantes y desencadenantes, a los que se asignó el respectivo peso y a cada capa la ponderación según sus características y propiedades.

Tabla 22:

Factores Condicionantes

Factores Condicionantes	Peso
Pendiente	0,45
Litología	0,23
Geomorfología	0,15
Textura	0,11
Cobertura	0,06

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Pendiente (Sl)

A partir del MDT de la zona se generó un mapa de pendientes, las mismas que fueron clasificadas en 5 niveles según el porcentaje, para esta clasificación se consideró la "Propuesta Metodológica para el Análisis de Amenaza ante movimientos en masa en el Ecuador continental" (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019).

Tabla 23:

Rangos de porcentaje de pendiente

Pendiente	Clase	Ponderación
0% - 25%	Baja a media	1
25% - 40%	Media a Fuerte	2

40% - 70%	Fuerte	3
70% - 100%	Muy Fuerte	4
>100%	Escarpada	5

Nota. Tomado y adaptado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Amenaza ante movimientos en masa en el Ecuador continental* (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019, p. 10). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Litología (Li)

Una vez delimitadas las capas obtenidas al área de estudio, se identificó en ella la Formación Grupo Ancón conformada por intercalaciones de areniscas, limolitas, conglomerados y lutitas, moderadamente meteorizados; a continuación, se realizó una búsqueda de la clasificación y valoración de la litología realizada por el Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico en el "Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Ecuador Escala 1:1000 000" (2013) donde se estableció una ponderación de 4 a nivel nacional, pero para el presente estudio de caso se ha asignado un valor de 5.

Geomorfología (Geom)

Mediante la delimitación del área de estudio a la capa SHP que contiene información geomorfológica y la revisión mediante Diseño de Investigación Documental, se revisó las características del sitio y para efectos del presente estudio se estableció los valores de ponderación con base a los resultados de observación directa en el Diseño de Investigación de Campo, lo que a continuación se detalla en la Tabla 24.

Tabla 24:

Geomorfología del área de estudio

Geomorfología	Ponderación	Descripción
Superficie de mesa marina generación tres	3	"Relieves residuales, planos o tabulares productos de la erosión diferencial, que descansan sobre los lechos sedimentarios de

		rocas duras" (Instituto Geográfico Militar, 2019, p. 114).
Vertiente de mesa marina	4	"Corresponde a las geoformas laterales inclinadas, desarrolladas en los flancos de las superficies de mesas y superficies disectadas de mesas" (Instituto Geográfico Militar, 2019, p. 114).
Acantilado	5	"Constituyen escarpes netos hacia el mar, en general, es decir evolucionan debido a la acción directa de las aguas marinas, junto a otros procesos característicos de estas fisonomías (gravitacionales, meteorización, arroyada, entre otros)" (Instituto Geográfico Militar, 2019, p. 115).

Nota. Tomado de Proyecto *"Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000. Memoria Técnica"*, por IGM, (2019).

Textura (Tx)

Según la información documental obtenida, la información vectorial y alfanumérica contenida en el archivo geográfico, se identificó las características texturales del área de estudio, las mismas que según la bibliografía consultada se determinó los grupos texturales a los que corresponden.

Tabla 25:

Características texturales en el área de estudio

Textura	Ponderación	Grupo Textural
Franco Arcillo Arenoso	3	G2
Franco Arenoso	4	G3

Nota. Se asignó la ponderación a cada tipo de textura según las características descritas en la bibliografía consultada. Tomado de Proyecto *"Determinación de la capacidad de acogida del*

territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000. Memoria Técnica", por IGM, (2019). Elaborado Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cobertura y uso (Cob)

Se consideró las unidades de uso y cobertura vegetal propuestas en la metodología del Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Ecuador Escala 1:1000 000 (2013), algunas de ellas adaptadas en el nombre y en el valor de ponderación para el presente estudio. Se realizó además una recopilación de información mediante imágenes históricas en Google Earth Pro y posterior edición en un archivo SHP de la cobertura vegetal en detalle para el mes de mayo de 2012 y diciembre de 2022 como referencia para el análisis del año 2023, para este último se aplicó el diseño de investigación de campo mediante la técnica de observación no estructurada, los resultados fueron incorporados a la capa principal de uso y cobertura de suelo de los archivos geográficos del proyecto "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano…" del Instituto Geográfico Militar (2019).

Tabla 26:

Ponderación aplicada a los tipos de suelo y cobertura vegetal modificada

Estudio de Caso		**INIGEM**	
Cobertura y uso	**Ponderación Aplicada**	**Uso**	**Valor Propuesto**
Erial-Playa	1	N/A	N/A
Zona Edificada	1	Zona Urbana	1
Vegetación Arbustiva	2	Vegetación Arbustiva	2
Vegetación Herbácea	2	N/A	N/A
Pasto Plantado	3	Pasto Cultivado	2
Árboles	3	Arboricultura Tropical	3
Árboles Plantados	4	N/A	

Zonas Erosionadas	5	Zonas Erosionadas	3

Nota. Comparativo de los usos de suelo y cobertura vegetal respecto a la ponderación propuesta en este estudio y la presentada por el Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico INIGEM. Tomado de *Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Ecuador Escala 1:1000 000*, (2013). Modificado y adaptado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cálculo de Factores Condicionantes

FC = ([Sl] * 0,45 + [Li] * 0,23 + [Geom] * 0,17 + [Tx] * 0,11 + [Cob] * 0,06)

FC = {1, 2, 3, 4, 5} Tipo decimal

FC_{NIVEL} = ([FC_{NIVEL}] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([FC_{NIVEL}] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([FC_{NIVEL}] entre 2,1 – 3) = Medio); ([FC_{NIVEL}] entre 3,1 – 4) = Alto); ([FC_{NIVEL}] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

FC_{NIVEL} = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

$FC_{PORCENTAJE}$ = [FC] / 5

$FC_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Factores Desencadenantes (FD)

Para la obtención del resultado de los factores desencadenantes, se realizó la recopilación, procesamiento y análisis mediante un SIG de la información correspondiente a los siguientes parámetros mostrados en la Tabla 27.

Tabla 27:

Pesos asignados a factores desencadenantes

Factores Desencadenantes	Peso
Sismicidad (**Sis**)	0,55
Descargas de agua (Dag)	0,24

Precipitación (Pre)	0,21

Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Factor de Sismicidad (Sis)

El factor de sismicidad se determinó mediante información obtenida del sitio web del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, del que se obtuvo los mapas de peligro sísmico en formato vectorial SHP que contiene los siguientes valores de aceleración sísmica según se muestra en la Tabla 28 y se aplicó los valores de ponderación propuestos para el siguiente estudio.

Tabla 28:

Valores de ponderación según aceleración sísmica

Aceleración	Ponderación
0.05 - 0.10	1
0.11 - 0.20	2
0.21 - 0.30	2
0.31 - 0.40	3
0.41 - 0.50	4
0.51 - 0.60	4
0.60 - 0.70	5

Nota. Valores de ponderación para el factor de sismicidad. Tomado de *Peligro sísmico probabilístico para un período de retorno de 475 años*, (IGEPN, 2024). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Descargas de agua (Dag)

Uno de los factores que han incidido en la ocurrencia de los movimientos en masa, ya sea de manera lenta o casi repentina, ha sido las descargas de agua en las laderas del acantilado, tal como se pudo observar a partir del año 2008 en que se inició un seguimiento según se

muestra en las fotografías que constan en el Mapa 1. De tal manera que en base a las imágenes históricas obtenidas en ortofoto y de acceso libre, se elaboró un SHP de puntos en los sitios donde se realizaba dichas descargas, posteriormente se aplicó la función Kernel Density para evaluar la densidad de los puntos identificados. Tabla 29.

Tabla 29:

Ponderación del factor de descargas de agua

Porcentaje de intervalo de concentración	Distancia radial en metros	Distancia media máxima en metros entre puntos	Ponderación
0,2	> 12,8	> 25,6	1
0,4	12,7 – 9,8	25,6	2
0,6	9,7 – 6,0	21,3	3
0,8	< 6,0	17,8	4
1,0	En el origen	< 15,2	5

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Factor de Precipitación (Pre)

Para la valoración del factor de precipitación se tomaron los valores de la Estación Meteorológica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE, uno de los criterios para la selección de esta estación es la disponibilidad de datos que abarca los años 2008 a 2012 en que ocurrieron los eventos de deslizamientos más relevantes hasta entonces, a diferencia de la estación M174 Ancón cuya disponibilidad de datos en los anuarios abarca entre los años 1994 y 2001 y la estación MA50 Ancón entre los años 1995 a 2000 con una ausencia extendida sin registros publicados hasta el año 2010.

Se tomó la suma de la precipitación acumulada (Pa) hasta el mes anterior de cada año correspondiente a cada uno de los cuatro eventos que generaron grave impacto, y la suma de

la precipitación anual (PA) correspondiente a cada evento, se calculó el porcentaje de relación y se trasladó a escala 5 según el procedimiento a continuación.

Tabla 30:

*Cálculo del factor de Precipitación (*Pre*)*

Fechas de Eventos **EV**	Precipitación Acumulada al mes anterior al evento **Pa**	Precipitación Anual **PA**
Junio de 2008	455,8	456,0
12 de agosto 2010	132,7	137,8
7 de abril de 2011	24,8	46,2
Febrero de 2012	99,9	263,7
	ΣPa_{EV} = 713,2	ΣPA_{EV} = 903,7

Nota. Tomado de *Anuarios Meteorológicos* (INAMHI, 2003 - 2013). Recopilado y elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Pp = (ΣPa_{EV} * 100) / ΣPA_{EV}

78,92 = (713,2 * 100) / 903,7

Pp = 78,92%

El valor de Pp que ha sido calculado en porcentaje se lo traslada a escala de 5 para su operacionalización.

Pre = 78,92 * 0,05 = 3,95

Pre = Pp * 0,05

Pre = 3,95

Donde:

Pre = Factor de Precipitación

Pp = (ΣPa_{EV} * 100) / ΣPA_{EV}

Pp = Porcentaje de precipitación anterior a cada evento

ΣPa_{EV} = ($Pa_{Ev1} + Pa_{Ev2} + Pa_{Ev3} + Pa_{Ev4}$)

$\mathbf{\Sigma PA_{EV}} = (PA_{Ev1} + PA_{Ev2} + PA_{Ev3} + PA_{Ev4})$

Ev = Evento de deslizamiento

Pa = Precipitación acumulada al mes anterior

PA = Precipitación anual

Cálculo de Factores Desencadenantes

FD = ([SIS] * 0,55 + [DAG] * 0,24 + [PRE] * 0,21)

FD = {1, 2, 3, 4, 5} Tipo decimal

$\mathbf{FD_{NIVEL}}$ = ([FD_{NIVEL}] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([FD_{NIVEL}] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([FD_{NIVEL}] entre 2,1 – 3) = Medio); ([FD_{NIVEL}] entre 3,1 – 4) = Alto); ([FD_{NIVEL}] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

$\mathbf{FD_{NIVEL}}$ = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

$\mathbf{FD_{PORCENTAJE}}$ = ([FD] / 5)

$\mathbf{FD_{PORCENTAJE}}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

3.7.2.2. Cálculo de la Amenaza

Se procedió al cálculo mediante la siguiente fórmula modificada:

A = ([FC] * P_1) + **(**[FD] * P_2)

Donde:

A = Amenaza

FC = Factores Condicionantes

FD = Factores Desencadenantes

P = Peso

Campos y cálculos complementarios, tipos de datos y rangos de resultados posibles:

A = {1, 2, 3, 4, 5} Tipo decimal

ANIVEL = ([A] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([A] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([A] entre 2,1 – 3) = Medio); ([A] entre 3,1 – 4) = Alto); ([A] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

ANIVEL = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

APORCENTAJE = [A] / 5

APORCENTAJE = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

3.7.2.3. Análisis de la Vulnerabilidad (V)

Se aplicó la Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal de la (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011), de la que se tomó lo que en el documento se trata como las variables aplicables a la amenaza de movimientos en masa, en las que se especifica además los posibles valores la ponderación y el valor máximo. Según la operacionalización de las variables, la dimensión de Vulnerabilidad se desagrega en los siguientes indicadores:

- Vulnerabilidad Física
- Vulnerabilidad Socioeconómica
- Vulnerabilidad Política
- Vulnerabilidad Legal
- Vulnerabilidad Institucional

Con la finalidad de obtener un resultado que nos permita distinguir la evolución de la vulnerabilidad en el área de estudio, se realizó un análisis temporal y se obtuvo el valor de este factor para los años 2012 y 2023. Para la priorización de cada uno de los factores considerados para el cálculo se determinó el respectivo peso mediante el método de jerarquización analítica MJA (Saaty, 1981).

Tabla 31:

Tabla de pesos aplicados al cálculo de la vulnerabilidad

Indicadores	Peso
Física	0,27
Socio económica	0,25
Política	0,19
Legal	0,15
Institucional	0,13

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cálculo de la Vulnerabilidad (V)

Para el cálculo del resultado de vulnerabilidad, se aplicará la siguiente fórmula que contiene los resultados de cada uno de los indicadores y su respectivo peso.

VUL = Vulnerabilidad

VUL = [VF]*0,27+[VSE]*0,25+[VP]*0,19+[VL]*0,15+[VI]*0,13

VUL_{NIVEL} = ([VUL] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([VUL] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([VUL] entre 2,1 – 3) = Medio); ([VUL] entre 3,1 – 4) = Alto); ([VUL] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

VUL_{NIVEL} = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

$VUL_{PORCENTAJE}$ = [VUL] / 5

$VUL_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad Física (VF)

Para la obtención de la vulnerabilidad física se ha realizado una investigación documental a partir de datos obtenidos de información conservada en archivos digitales de Excel correspondientes a partir del año 2011; y para el año 2023 se realizó investigación de campo mediante la aplicación de una encuesta y observación directa, lo que permitió obtener datos de las características estructurales de las viviendas, los mismos que posteriormente fueron procesados en una hoja de cálculo y trasladados a un SIG.

Tabla 32:

Parámetros de vulnerabilidad física

Parámetros de Vulnerabilidad Física	Indicadores	Valores Posibles	Peso *P*	Resultado Máximo
Sistema Estructural ***Se***	Hormigón Armado	5	0,8	8
	Estructura Metálica	5		
	Estructura de Madera	10		
	Estructura de Caña	10		
	Estructura de Pared Portable	10		
	Mixta Madera/Hormigón	10		
	Mixta Metálica/hormigón	10		
Tipo de Material en las paredes ***Mp***	Pared de ladrillo	5	0,8	8
	Pared de Bloque	5		
	Pared de Piedra	10		
	Pared de Adobe	10		
	Pared de Tapia/Bahareque/Madera	10		
	De ladrillo y Madera	10		
	Mixta	10		
	Mixta (Caña y Madera)	10		
Número de Pisos ***Np***	1 Piso	10	0,8	8
	2 Pisos	5		
	3 Pisos	1		
	4 Pisos	1		
	5 Pisos o más	1		
Año de Construcción ***Ac***	Antes de 1970	10	0,8	8
	Entre 1971 a 1980	5		
	Entre 1981 y 1990	1		
	Entre 1991 y 2010	0		
	Después de 2010			

Estado de Conservación ***Ec***	Bueno	0	0,8	8
	Aceptable	1		
	Regular	5		
	Malo	10		
Características del Suelo bajo la edificación ***Cs***	Firme, seco	0	2,0	20
	Inundable	10		
	Ciénega	10		
	Húmedo, blando, relleno	5		
Topografía del sitio ***Ts***	A nivel, terreno plano	1	4,0	40
	Bajo nivel de calzada	10		
	Sobre nivel de calzada	1		
	Escarpe positivo o negativo	10		

Nota. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal* (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2011). Modificado y elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Los datos fueron recopilados mediante análisis de contenido y en campo con la aplicación de la ficha para la evaluación de la vulnerabilidad física de edificaciones, la misma que se encuentra en el Anexo 4. La suma de los resultados máximos es 100 que es la escala propuesta en la metodología de SNGR, mas, para el propósito del presente estudio se trasladó a valores en escala del 1 al 5.

Los datos fueron ingresados a una tabla CSV, la misma que fue enlazada con la capa geográfica en formato SHP obtenida desde el sitio web del INEC correspondiente a Predios Censales, la misma que mediante ArcGis fue modificada vectorialmente respecto a la ortofoto con la finalidad de ajustarla a las coordenadas de cada vivienda que fueron tomadas en campo.

A continuación, se aplicó la función JOIN en QGis con la finalidad de enlazar el archivo CSV con la capa de predios en formato SHP, la misma que fue trabajada posteriormente para

añadir los campos donde se registraron los resultados de los cálculos. Se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de la vulnerabilidad Física VF.

$\mathbf{VF_{SUMA}} = [Se]*P_1 + [Mp]*P_2 + [Np]*P_3 + [Ac]*P_4 + [Ec]*P_5 + [Cs]*P_6 + [Ts]*P_7$

$\mathbf{VF_{SUMA}} = \{0, 1, 2, 3\ldots 100\}$

Donde:

$\mathbf{VF_{SUMA}}$ = Total de la suma de cada uno de los parámetros por su respectivo peso.

VF = Vulnerabilidad Física

Se = Sistema Estructural

Mp = Material de las paredes

Np = Número de pisos

Ac = Año de construcción

Ec = Estado de conservación

Cs = Características del suelo bajo la construcción

Ts = Topografía del sitio

P = Peso

En la tabla del SHP de Vulnerabilidad Física, además del campo de Resultado, se añadieron los campos siguientes con los rangos de posibles respuestas y cálculos:

VF = $[VF_{SUMA}] * 0,05$

VF = {1, 2, 3, 4, 5} Tipo decimal

$\mathbf{VF_{NIVEL}}$ = ([VF] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([VF] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([VF] entre 2,1 – 3) = Medio); ([VF] entre 3,1 – 4) = Alto); ([VF] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

$\mathbf{VF_{NIVEL}}$ = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

$VF_{PORCENTAJE} = [VF] /5$

$\mathbf{VF_{PORCENTAJE}}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Cálculo de la Vulnerabilidad Socioeconómica (VSE)

Para la evaluación de este ángulo de la vulnerabilidad se hizo un enfoque en los siguientes aspectos:

- Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas NBI
- Tipo de vivienda
- Analfabetismo
- Edad de dependencia

Se recurrió a la investigación documental mediante la aplicación REDATAM del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC en la que se consultaron las bases de datos de los censos de 2010 con una especificidad de manzanas censales y del 2021 con una especificidad de sectores censales, además de datos obtenidos del sitio web de Ecuador en Cifras. Las bases de datos fueron descargadas del sitio web del INEC tanto del censo del año 2010 como del 2021

Vulnerabilidad debido a Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Se tomó el dato de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas del archivo de Excel Tabulados_pobreza_por_NBI.xls para el año 2010 y de Tabulados_NBI-dic23.xlsx obtenido del sitio web (Ecuador en Cifras, 2023), en el que se especifica los datos que se presentan en la Tabla 33.

Tabla 33:

Pobreza por NBI de la parroquia Anconcito según el Censo de 2010 y 2022

Año	No pobres	Pobres	Total	% = $NBI_{PARROQUIAL}$
2010	2631	9154	11785	0,78
2023	2046	2007	4053	0,49

Nota. Tomado de *www.ecuadorencifras.gob.ec,* Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Para determinar el nivel de pobreza por NBI se aplicó los siguientes valores de ponderación. Tabla 34.

Tabla 34:

Criterios de evaluación de vulnerabilidad por NBI Modificado

Criterios de evaluación	Nivel de Vulnerabilidad	Ponderación
NBI parroquial igual o mayor al promedio nacional de todas las parroquias del pais	Alto	5
NBI parroquial ubicado entre el promedio de todas las parroquias y el límite del nivel inferior parroquial (Promedio menos la Desviación Estándar)	Medio	3
NBI Menor o igual al límite inferior del NBI (Promedio de todas las parroquias menos la desviación estándar)	Bajo	1

Nota. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, p. 87). Modificado y elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Fórmulas aplicadas:

NBI = ([**NBI**$_{\text{PARROQUIAL}}$] >= Promedio Nacional de todas las parroquias) = 5); ([**NBI**$_{\text{PARROQUIAL}}$] se encuentra entre el Promedio Nacional de todas las parroquias y el Límite Inferior) = 3); ([**NBI**$_{\text{PARROQUIAL}}$] <= Límite Inferior) = 1)

NBI = {1, 3, 5} Tipo entero

NBI$_{NIVEL}$ = ([NBI] = 1) = Muy Bajo), ([**NBI]** = 3) = Medio), ([**NBI]** = 5) = Muy Alto)

NBI$_{NIVEL}$ = {Muy Bajo, Medio, Muy Alto} Tipo Texto

NBI$_{PORCENTAJE}$ = [NBI] / 5

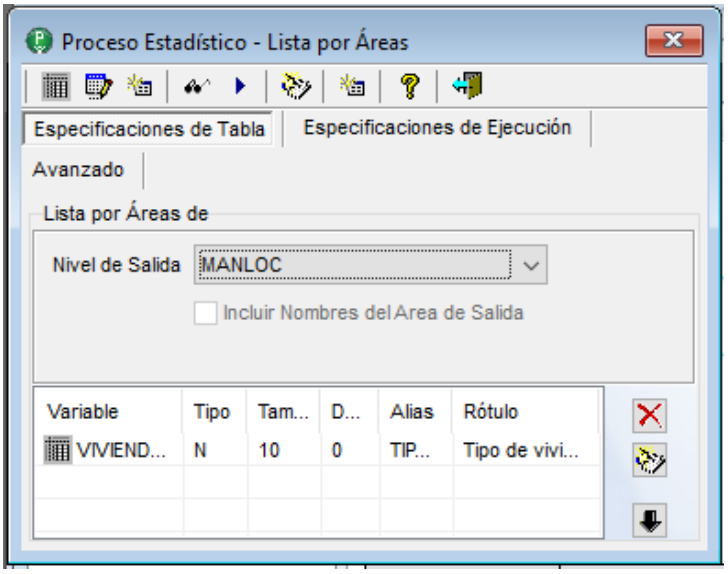
NBI$_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad por Tipo de Vivienda (VIV)

Mediante la aplicación de investigación documental, se obtuvo los datos de tipo de vivienda en el área de estudio, desde la herramienta REDATAM, en la que se seleccionó el nivel de especificidad de manzana censal y mediante el procesador estadístico se extrajo la variable (Tipo de vivienda).

Gráfico 1:

Selección de la variable de vivienda del censo de 2010 en REDATAM

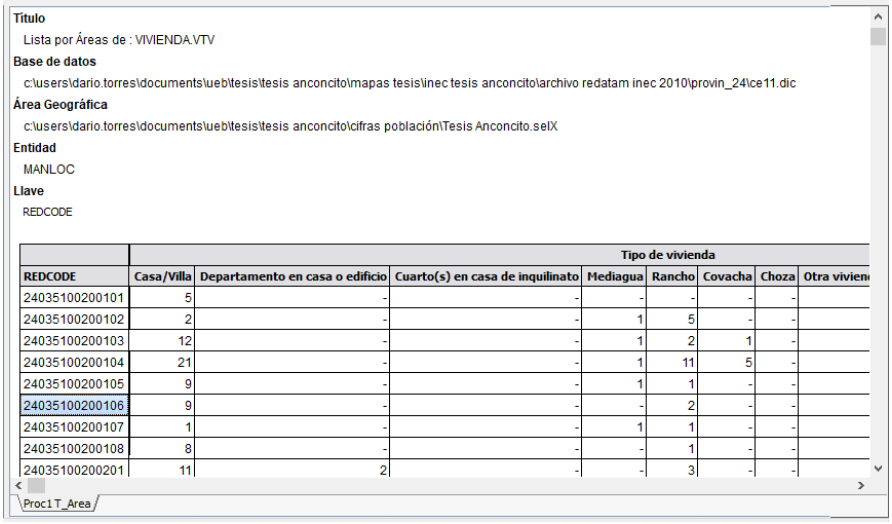


Nota: Elaborado por D.J. Torres y J.C. Arévalo, 2024

La tabla generada Gráfico 2, fue exportada fue exportada a un archivo de texto delimitado por comas CSV.

Gráfico 2:

Extracción de datos de tipo de vivienda en REDATAM



Título
Lista por Áreas de : VIVIENDA.VTV
Base de datos
c:\users\dario.torres\documents\ueb\tesis\tesis anconcito\mapas tesis\inec tesis anconcito\archivo redatam inec 2010\provin_24\ce11.dic
Área Geográfica
c:\users\dario.torres\documents\ueb\tesis\tesis anconcito\cifras población\Tesis Anconcito.selX
Entidad
MANLOC
Llave
REDCODE

	Tipo de vivienda							
REDCODE	Casa/Villa	Departamento en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Choza	Otra vivien
24035100200101	5	-	-	-	-	-	-	
24035100200102	2	-	-	1	5	-	-	
24035100200103	12	-	-	1	2	1	-	
24035100200104	21	-	-	1	11	5	-	
24035100200105	9	-	-	1	1	-	-	
24035100200106	9	-	-	-	2	-	-	
24035100200107	1	-	-	1	1	-	-	
24035100200108	8	-	-	-	1	-	-	
24035100200201	11	2	-	-	3	-	-	

Proc1 T_Area

Nota: Elaborado por D.J. Torres y J.C. Arévalo, 2024

En la página "Geografía Estadística" del INEC, se realizó la descarga de cartografía censal (Ecuador en Cifras) en formato SHP, en la que con ayuda de ArcGis 10.4 se realizó la selección de los registros correspondientes a las manzanas censales del área de estudio y se las exportó en el mismo formato, quedando en el mapa dicha capa sobre la ortofoto solicitada a SIGTIERRAS como se muestra en el Gráfico 3.

Gráfico 3:

SHP de manzanas censales sobre ortofoto en un SIG



Nota. Tomado de *INEC y SIGTIERRAS.* Elaborado por D.J. Torres y J.C. Arévalo, 2024.

Mediante QGis 3.3 se aplicó la función JOIN para unir la tabla en formato de texto separado por comas CSV y el SHP de manzanas censales, de manera que se obtuvo un nuevo SHP en el que se integraron los datos vectoriales de polígonos y los datos alfanuméricos obtenidos de la base de REDATAM. De la misma manera se realizó para el análisis de la vulnerabilidad del año 2023, con la diferencia que en el sistema solo están disponibles hasta nivel de sector censal, por lo que se utilizaron los datos obtenidos en la encuesta mediante el Anexo 4 (Ficha para recolección de datos de edificaciones).

Para determinar el nivel de pobreza por tipo de vivienda, se aplicó los siguientes valores de ponderación según los criterios a continuación. Tabla 35.

Tabla 35:

Criterios de evaluación de vulnerabilidad por tipo de vivienda

Criterios de evaluación	Nivel de Evaluación	Ponderación
Más de 2/3 de las viviendas corresponden a viviendas de tipo vulnerable	Alto	5
Entre 1/3 y 2/3 de las viviendas corresponden a viviendas de tipo vulnerable	Medio	3
Menos de 1/3 de las viviendas corresponden a viviendas de tipo vulnerable	Bajo	1

Nota. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, p. 87). Modificado y elaborado por D.J. Torres y J.C. Arévalo, 2024.

En el SHP resultante se adicionaron los siguientes campos en los que se realizaron los siguientes cálculos.

VIV_{TOTAL} = Total de viviendas en la manzana o sector

VIV_{TOTAL} = {1, 2, 3,…..} Tipo entero

$VIV_{VULNERABLES}$ = Total de viviendas de tipo {Mediagua, covacha, rancho, choza}

$VIV_{VULNERABLES}$ = {1, 2, 3,…..} Tipo entero

VIV = ([**$VIV_{VULNERABLES}$**] > a 2/3 de [VIV_{TOTAL}]) = 5); ([**$VIV_{VULNERABLES}$**] se encuentra entre 1 y 2/3 de [VIV_{TOTAL}]) = 3); ([**$VIV_{VULNERABLES}$**] < a 2/3 de [VIV_{TOTAL}]) = 1)

VIV = {1, 3, 5} Tipo entero

VIV_{NIVEL} = ([VIV] = 1) = Muy Bajo), ([VIV] = 3) = Medio), ([VIV] = 5) = Muy Alto)

VIV_{NIVEL} = {Muy Bajo, Medio, Muy Alto} Tipo Texto

$VIV_{PORCENTAJE}$ = [VIV] / 5

$VIV_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad por Analfabetismo (ANF)

Nuevamente se procedió a aplicar el análisis de contendido en el diseño de investigación documental para obtener los datos en REDATAM, de la misma manera que con el caso anterior a nivel de manzanas censales en el censo 2010 y por sectores en 2021, se obtuvo la cantidad de personas que no saben leer ni escribir por manzana y sector censal respectivamente, a continuación se procesó tanto el archivo CSV como el SHP mediante la función Join en QGis para obtener una nueva capa en la que se realizó los cálculos según los criterios de la metodología. Tabla 36.

Tabla 36:

Criterios de evaluación de vulnerabilidad por Analfabetismo

Criterios de evaluación	Nivel de Evaluación	Ponderación
Mayor o igual al promedio nacional	Alto	5
Mayor al 3,9 % y menor al promedio nacional	Medio	3
Menor o igual al 3,9%	Bajo	1

Nota. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, p. 87)*,* elaborado y modificado por D.J. Torres y J.C. Arévalo.

ANF_{TOTAL} = Total de personas que no saben leer ni escribir

ANF_{TASA} = Porcentaje de personas que no saben leer ni escribir por cada manzana o sector.

ANF = ([ANF_{TASA}] >= a Promedio nacional) = 5); ([ANF_{TASA}] se encuentra entre 3,9% y el Promedio nacional) = 3); ([ANF_{TASA}] < = 3,9%) = 1)

ANF = {1, 3, 5} Tipo entero

ANF_{NIVEL} = ([ANF] = 1) = Muy Bajo), ([ANF] = 3) = Medio), ([ANF] = 5) = Muy Alto)

ANF_{NIVEL} = {Muy Bajo, Medio, Muy Alto} Tipo Texto

$ANF_{PORCENTAJE}$ = [ANF] / 5

$ANF_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad por Edad de Dependencia (ED)

Luego de aplicar la misma metodología que en los parámetros anteriores, se determinó el nivel de vulnerabilidad por edad según los criterios siguientes. Tabla 37.

Tabla 37:

Criterios de evaluación de vulnerabilidad por Edad de Dependencia

Criterios de evaluación	Nivel de Evaluación	Ponderación
Más de 2/3 de la población están en edad de dependencia (por encima de los 65 y por debajo de los 15)	Alto	5
Entre 1/3 a 2/3 de la población están en edad de dependencia (por encima de los 65 y por debajo de los 15)	Medio	3

Menos de 1/3 de la población están en edad de dependencia (por encima de los 65 y por debajo de los 15)	Bajo	1

Nota. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, pág. 87*, por SNGR (2011). Elaborado y modificado por D.J. Torres y J.C. Arévalo.

Total$_{MZ/SEC}$ = Cantidad de personas en la manzana o sector según los censos realizados

ED$_{DEPENDENCIA}$ = Total de personas en edades de 0 a 15 y de 65 años en adelante

ED = (([ED$_{DEPENDENCIA}$] > a 2/3 de [Total$_{MZ/SEC}$]) = 5); (([ED$_{DEPENDENCIA}$] se encuentra entre 1 y 2/3 de [Total$_{MZ/SEC}$]) = 3); (([ED$_{DEPENDENCIA}$] < de 1/3 de [Total$_{MZ/SEC}$]) = 1)

ED = {1, 3, 5} Tipo entero

ED$_{NIVEL}$ = ([ED] = 1 = Muy Bajo; [ED] = 3 = Medio; [ED] = 5 = Muy Alto)

ED$_{NIVEL}$ = {Muy Bajo, Medio, Muy Alto} Tipo Texto

ED$_{PORCENTAJE}$ = [ED] / 5

ED$_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Cálculo de la Vulnerabilidad Socioeconómica (VSE)

Una vez obtenidos los resultados de los factores de vulnerabilidad socioeconómica, se unió estas capas mediante la función Intersect en ArcGis y en el SHP resultante se realizaron los cálculos para obtener los valores de la misma. Previamente, como se muestra en la Tabla 38, se realizó el cálculo para la asignación de pesos por el método de jerarquización analítica MJA (Saaty, 1981).

Tabla 38:

Valores de peso aplicados a Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica

Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica	Pobreza por NBI	Vivienda	Analfabetismo	Edad de dependencia	Peso
Pobreza por NBI	1,00	1,00	2,00	4,00	0,37

Vivienda	1,00	1,00	4,00	2,00	0,37
Analfabetismo	1/2	1/4	1,00	1,00	0,13
Edad de dependencia	1/4	1/2	1,00	1,00	0,13

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Fórmula para la determinación de la Vulnerabilidad Socioeconómica.

VSE=([NBI]*0,37)+([VV]*0,37)+([ANF]*0,13)+([ED]*0,13)

VSE$_{NIVEL}$ = ([**VSE]** = 1) = Muy Bajo), ([**VSE]** = 3) = Medio), ([**VSE]** = 5) = Muy Alto)

VSE$_{NIVEL}$ = {Muy Bajo, Medio, Muy Alto} Tipo texto

VSE$_{PORCENTAJE}$ = [VSE] / 5

VSE$_{PORCENTAJE}$ = {0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad Política (VP)

La información para la valoración de la vulnerabilidad política se obtuvo a partir de la aplicación de entrevistas semiestructuradas a funcionarios y ex funcionarios. Tabla 39.

Tabla 39:

Evaluación de la Vulnerabilidad Política

Indicador	Nivel	Ponderación	Peso	Resultado Máximo
Disposición de Instrumento local sobre GR. **(Dis)**	Muy Alto	5,00	0,10	0,50
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
Definición del nivel de intervención frente a la GR. **(Def)**	Muy Alto	5,00	0,15	0,75
	Muy Bajo	1,00		
Capacidad de actuar o adoptar medidas. **(Cap)**	Muy Alto	5,00	0,20	1,00
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
	Muy Alto	5,00	0,25	1,25

Ámbito de Intervención del gobierno municipal relacionado a la gestión de riesgos en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(Amb)**	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
Cumplimiento de dispositivos de la política pública de gestión del riesgo (Institucional, técnico, social, financiero, normativo). **(Cum)**	Muy Bajo	5,00	0,30	1,50
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		

Nota. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal*, SNGR (2011, p. 91). Adaptado y Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

A continuación, se especifica el proceso de cálculo, los campos y tipos de datos.

VP = (Dis * 0,1) + (Def * 0,15) + (Cap * 0,20) + (Amb * 0,25) + (Cum * 0,30)

VP$_{NIVEL}$ = ([VP] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([VP] $_F$ entre 1,1 – 2) = Bajo); ([VP] entre 2,1 – 3) = Medio); ([VP] entre 3,1 – 4) = Alto); ([VP] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

VP$_{NIVEL}$ = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

VP$_{PORCENTAJE}$ = [VP] / 5

VP$_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad Legal (VL)

Mediante el diseño de investigación de campo y la aplicación de entrevista semiestructurada se identificó el nivel de avances de cada indicador respecto a las normas e instrumentos legales generados y su aplicación. Tabla 40.

Tabla 40:

Evaluación de la Vulnerabilidad Legal

Indicador	Nivel	Ponderación	Peso	Resultado Máximo
Alcance de la norma. **(An)**	Muy Alto	5,00	0,10	0,50

	Muy Bajo	1,00		
	Muy Alto	5,00		
Capacidad para actuar y adoptar medidas. **(Cap)**	Medio	3,00	0,15	0,75
	Muy Bajo	1,00		
	Muy Alto	5,00		
Ámbito de competencias municipales y funciones relacionadas a la gestión del riesgo en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(AmL)**	Medio	3,00	0,20	1,00
	Muy Bajo	1,00		
	Muy Alto	5,00		
Tipo de instrumento (Institucional, técnico, social, punitivo, financiero). **(Tip)**	Medio	3,00	0,25	1,25
	Muy Bajo	1,00		
	Muy Alto	5,00		
Cumplimiento de Instrumentos **(CumL)**	Medio	3,00	0,30	1,50
	Muy Bajo	1,00		

Nota. Tomado de *Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*, SNGR (2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

A continuación, se especifica el proceso de cálculo, los campos y tipos de datos para la vulnerabilidad legal.

VL = (An * 0,1) + (Cap * 0,15) + (AmL * 0,20) + (Tip * 0,25) + (CumL * 0,3)

VL_{NIVEL} = (([VL] entre 0 – 1) = Muy Bajo); (([VL] $_F$ entre 1,1 – 2) = Bajo); (([VL] entre 2,1 – 3) = Medio); (([VL] entre 3,1 – 4) = Alto); (([VL] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

VL_{NIVEL} = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

$VL_{PORCENTAJE}$ = [VL] / 5

$VL_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

Vulnerabilidad Institucional (VI)

Tabla 41:

Evaluación de la Vulnerabilidad Institucional

Indicador	Nivel	Ponderación	Peso	Valor Máximo
Percepción del accionar institucional. **(Per)**	Muy Alto	5,00	0,25	1,25
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo. **(Pro)**	Muy Alto	5,00	0,25	1,25
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
Manejo de conflictos de gestión entre instituciones competentes. **(Ma)**	Muy Alto	5,00	0,25	1,25
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		
Estructura Orgánico Funcional del Municipio **(Eo)**	Muy Alto	5,00	0,25	1,25
	Medio	3,00		
	Muy Bajo	1,00		

Nota. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011). Adaptado por D.J. Torres y J.C. Arévalo.

A continuación, se especifica el proceso de cálculo, los campos y tipos de datos.

VI = (Per * 0,25) + (Pro * 0,25) + (Ma * 0,25) + (Eo * 0,25)

VI$_{NIVEL}$ = ([VI] entre 0 – 1) = Muy Bajo); ([VI] entre 1,1 – 2) = Bajo); ([VI] entre 2,1 – 3) = Medio); ([VI] entre 3,1 – 4) = Alto); ([VI] entre 4,1 – 5) = Muy Alto)

VI$_{NIVEL}$ = {Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto} Tipo Texto

VI$_{PORCENTAJE}$ = [VI] / 5

VI$_{PORCENTAJE}$ = {0, 0,1, 0,2, 0,3… 1} Tipo decimal

3.7.2.4. Metodología aplicada al cálculo del factor de Exposición

Para el cálculo de la exposición se ha identificado los principales elementos vulnerables, viviendas población y unidades económicas o negocios ubicados en el área de estudio; mediante la aplicación de Diseño de Investigación Documental y de campo para constatar a través de observación la existencia de estructuras de vivienda y los restos de aquellas que hasta el año 2012 existían en estos barrios y una medición de la distancia promedio de una franja de mayor peligro desde el borde del acantilado; mediante la aplicación de una encuesta que consta en el Anexo 3 se realizó un censo para determinar la cantidad aproximada de personas que habita en la zona.

Para determinar franjas ponderadas de distancia, medida desde la amenaza en los niveles alto y muy alto determinada en este estudio y que se ha localizado principalmente en el acantilado, se aplicó la función Euclidean Distance de Spatial Analyst Tools en ArcGis en la que se especificó una distancia máxima de 120 metros y con una resolución 0,03. El ráster obtenido se reclasificó en 5 niveles y posteriormente convertido a capa vectorial en cuya tabla de datos se estableció los valores de ponderación según los rangos de distancia medidos desde el borde de la capa de amenaza como se aprecia en la Tabla 42.

Tabla 42:

Distancias y niveles de exposición a la amenaza

Rangos de distancia en metros desde el borde de la zona de amenaza	Ponderación	Nivel de exposición
0 – 10	5	Muy Alto
10 - 25	4	Alto
25 – 50	3	Medio
50 – 80	2	Bajo

>80	1	Muy Bajo

Nota. Rangos de distancias con los respectivos valores de ponderación. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3.7.2.5. Metodología aplicada al cálculo del factor de Capacidades (Cap)

Para la determinación de las capacidades se aplicó parte de la encuesta realizada a los habitantes del área de estudio, la misma que estuvo enfocada en la organización comunitaria para la gestión del riesgo mediante la conformación de los Comités Comunitarios, la capacitación a la población, la realización de simulacros, el nivel de participación de la población, la percepción de los consultados respecto a la existencia de puestos de auxilio, brigadas comunitarias de emergencia, alojamientos temporales o albergues y el nivel de preparación de la población para actuar en caso de emergencia. Se plantearon preguntas con las siguientes escalas de medición, algunas se muestran a continuación.

Escala Ordinal

¿En su barrio ha sido creado un Comité Comunitario de Gestión de Riesgos CCGR?

5. Si ( )

1. No ( )

Escala de intervalo.

¿Con qué frecuencia se realizan simulacros de prevención ante posibles eventos de riesgo en la parroquia?

5.Más de dos veces al año ( )

4.Dos veces al año ( )

3. Una vez al año ( )

2. Cada dos años o más ( )

1. Nunca ( )

Si se ha realizado simulacros, ¿Cuál fue el nivel de participación de los habitantes del barrio durante el último simulacro realizado?

5. Masivo (más del 75% de los habitantes) ( )

4. Aceptable (50% y 74% de los habitantes) ( )

3. Moderado (25% y 50% de los habitantes)( )

2. Mínimo (menos del 25%) ( )

1. Nulo ( )

Escala de Likert

¿En qué medida está de acuerdo en que la población está preparada para afrontar desastres?

5. Totalmente de acuerdo ( )

4. De acuerdo ( )

3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )

2. En desacuerdo ( )

1. Totalmente en desacuerdo ( )

Los valores que acompañan a cada opción de respuesta son una valoración ponderada, que se aplicó para la determinación del resultado cuantitativo que se empleará en el cálculo conjunto con los demás factores. Para tal efecto se determina el número de respuestas dadas en la pregunta cuyo valor es el mínimo considerado para el cálculo el cual se multiplica por 5 para establecer el valor máximo, se contabilizaron las respuestas por cada nivel de ponderación y se multiplicaron por cada valor respectivo tal como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 43:

Proceso de cálculo del factor de capacidades.

Descripción	Cálculo				
P = Valoración ponderada ($P_1 \ldots P_5$)	5	4	3	2	1
R_n = Cantidad de respuestas ($R_1 \ldots R_n$)	R_{n1}	R_{n2}	R_{n3}	R_{n4}	R_{n5}
$Rp = P * R_n$ = Resultados parciales	Rp_1	Rp_2	Rp_3	Rp_4	Rp_5
Nr = Número de respuestas = Valor mínimo (Vm)	$\Sigma R_n = R_{n1} + R_{n2} + R_{n3} + R_{n4} + R_{n5}$				
VM = Valor Máximo	$VM = Vm * 5$				
Suma de los resultados parciales	$\Sigma Rp_X = Rp_1 + Rp_2 + Rp_3 + Rp_4 + Rp_5$				
Resultado	$R = \Sigma Rp_X / Vm$				
Porcentaje	$\% = \Sigma Rp_X / VM$				

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3.7.2.6. Validación de Instrumento de Encuesta

Con la finalidad de establecer la idoneidad del cuestionario para la encuesta a ser aplicada en el área de estudio, se realizó la validación de dicho instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach que según el sitio web especializado GPL RESEARCH “es una medida que se utiliza para evaluar la confiabilidad o consistencia interna de un conjunto de escalas o elementos de prueba dentro de un cuestionario. En pocas palabras, el Alfa de Cronbach mide la fiabilidad de un cuestionario” (2024).

Para ello, se tomó una muestra de las respuestas de los 10 primeros cuestionarios aplicados y se los procesó en Excel, cabe aclarar que el total de encuestas logradas fue de 17, debido a que en algunos casos las personas se negaron a participar y en otros casos las viviendas se encontraban cerradas las varias veces que se hizo llamados. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum v_i}{vt}\right)$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach

k = Número de ítems

Vi = Varianza de cada ítem

∑Vi = Suma de la Varianza de cada ítem

Vt = Varianza Total

En Excel se aplicó la función VAR.P(V4:V13) para Vi, es decir a cada fila y sumar todos los resultados obtenidos ∑Vi.

Gráfico 4:

Tabla de cálculo de Alfa de Cronbach obtenida de Excel.

	ITEMS																			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**∑Vi**
1	5	1	1	1	3	5	3	1	5	3	5	4	4	1		5	1	1	5	54
2	5	1	0		3	4	3	1	3	5	5	5		1		1	1	1	5	44
3	4	0			1	1	3	1	1	5	5	5		1		1	1	1	3	33
4	5	1	0		1	4	3	1	2	1	5	4	4	1		1	1	1	3	38
5	5	0			1	5	3	1	3	5	5	4	3	5	3	1	1	1	5	51
6	5	1	1	0	1	5	4	1	3	3	5	5	5	5	4	1	1	1	5	56
7	5	0			1	5	3	1	3	5	5	4	3	5	3	1	1	1	5	51
8	5	1	1	1	1	4	5	1	2	3	5	4	4	1		1	1	1	5	46
9	5	1	1	1	1	2	4	1	3	2	5	4	5	1		1	1	1	5	44
10	5	0			1	2	4	1	3	3	5	4	4	5	4	5	5	5	5	61
																				64,76
∑items	0,09	0,24	0,22	0,19	0,64	2,01	0,45	0	0,96	1,85	0	0,21	0,5	3,84	0,25	2,56	1,44	1,44	0,64	**17,53**

Nota. Tomado de Excel. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Desarrollo:

$$\alpha = \frac{19}{19-1}\left(1 - \frac{17{,}53}{64{,}56}\right) \quad \alpha = \frac{19}{18}(1 - 0{,}2715) \quad \alpha = 1{,}0555(1 - 0{,}2715) \quad \alpha = 0{,}77$$

Que, según la evaluación del resultado, si α es mayor a 0,65 el instrumento es confiable, por lo tanto el Anexo 3 es aplicable.

3.7.2.7. Metodología aplicada al cálculo del Riesgo por Movimientos en Masa

En el cálculo del Riesgo se ha integrado los cuatro componentes referidos:

- Amenaza
- Vulnerabilidad
- Capacidades
- Exposición

A continuación, se ha empleado la siguiente fórmula que se propone para el presente estudio, a partir del análisis que nos ha permitido concluir que el riesgo evoluciona de manera exponencial.

$$R = \frac{\left(A * V^{C*Ex}\right)}{N^{C*Ex}}$$

Donde:

R = Riesgo

A = Amenaza

V = Vulnerabilidad

C = Capacidades

N = 5 (Rango de medición)

Cálculo del factor de Exposición

$$Ex = \frac{1}{E^{B}}$$

Donde:

Ex = Factor de exposición

E = Exposición {0, 1… 5}

B = Desviación Estándar de (1…5)

3.7.3. Metodología aplicada en el objetivo 3

En este objetivo se ha aplicado la investigación documental mediante la consulta de guías y antecedentes que nos permitieron llegar a la presentación de una propuesta consistente en un protocolo para la gestión adecuada de áreas que hayan sido intervenidas mediante la evacuación y reubicación de población en riesgo o que hayan sido afectadas. Se tomaron modelos de protocolos aplicados a la implementación de Sistema de Comando de Incidentes SCI, que se consideró es el modelo con mayor posibilidad de integrarse con éxito al propósito del cumplimiento del tercer objetivo, ya que se pretende brindar una herramienta que aglutine los procedimientos de cada entidad que potencialmente podría, por la naturaleza de sus competencias, intervenir en un proceso de relocalización de población en riesgo.

Capítulo 4 : Resultados Alcanzados

4.1. Resultados del primer objetivo: Diagnosticar la aplicación del ordenamiento territorial en la gestión del Riesgo de Deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Antoncito del cantón Salinas

Luego de la aplicación de la metodología por diseño de la investigación de campo mediante entrevista para la recolección de datos y su posterior procesamiento; se obtuvo el resultado para el primer objetivo, tal como se presenta en la Tabla 44, se muestra el porcentaje y el nivel para cada dimensión de la variable, obtenido de la media de los resultados de las entrevistas a los ex directores de Gestión de Riesgos del GAD Municipal en los periodos 2011 – 2016 y 2020 - 2023.

4.1.1. Resultado de las Entrevistas

Tabla 44:

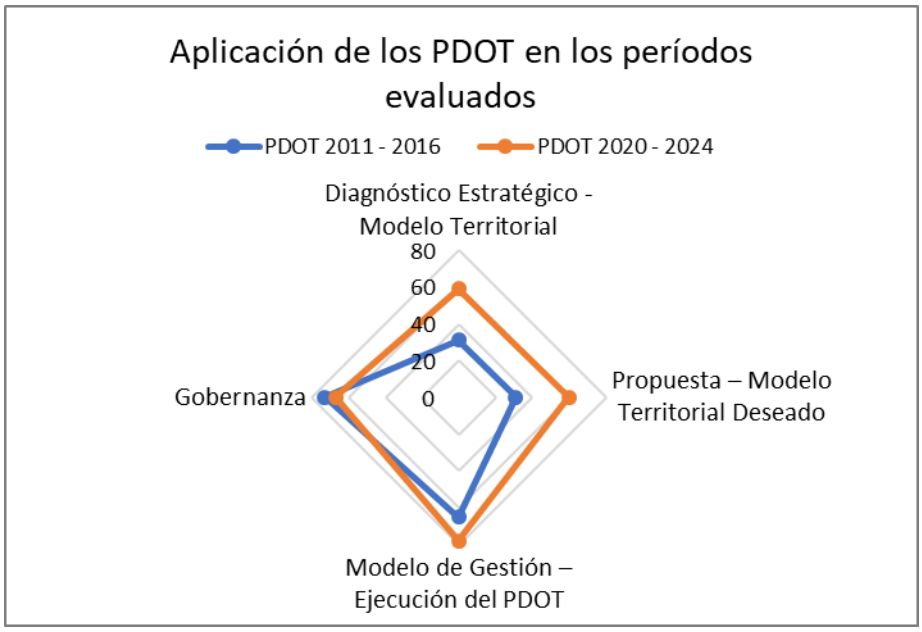
Aplicación de la Gestión de Riesgos en los PDOT en los períodos evaluados

Períodos Evaluados	**PDOT 2011 - 2016**		**PDOT 2020 - 2024**	
Dimensiones de la Variable	**Porcentaje**	**Nivel**	**Porcentaje**	**Nivel**
Diagnóstico Estratégico - Modelo Territorial	31%	Bajo	59%	Moderado
Propuesta – Modelo Territorial Deseado	31%	Bajo	60%	Significativo
Modelo de Gestión – Ejecución del PDOT	65%	Significativo	78%	Significativo
Gobernanza	73%	Significativo	67%	Significativo
Promedio	50%	Moderado	66%	Significativo

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Figura 13:

Gestión de Riesgos en el PDOT de los periodos evaluados



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

4.1.2. Análisis Documental de los Instrumentos del OT a nivel cantonal delimitado al área de estudio

Con la finalidad de contar con distintos enfoques acerca del resultado del primer objetivo, se realizó un análisis documental en el que se evaluó el enfoque de Gestión de Riesgos dado a los PDOT de los periodos antes mencionados y al PUGS, de la misma manera como en la aplicación de las entrevistas, se tomó como referencia el documento "Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial" (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2019).

Luego de examinar los documentos PDOT de los períodos 2011 a 2016, 2020 a 2024 y el PUGS del Cantón Salinas, los mismos que se constituyen en las herramientas del ordenamiento territorial nos ha permitido inferir que, si bien es cierto, a nivel de cantón entre 2012 y abril de 2023 se han ejecutado proyectos y acciones significativas en el ámbito de la

gestión del riesgo, su integración en los instrumentos del Ordenamiento Territorial y el Plan de Uso y Gestión de Suelo se encuentra en un nivel moderado, ya que, si bien es cierto se han realizado avances importantes en lo que respecta al conocimiento de amenazas de origen natural como sismos y tsunamis en consonancia con lo que plantea el Marco de Acción de Sendai (Naciones Unidas, 2015) en su Prioridad 1 sobre comprender el riego de desastres, hasta antes del PDOT 2020 - 2024 no se había evidenciado estudios o análisis especializados de movimientos en masa en el área analizada, que hayan sido incorporados a la fase de diagnóstico estratégico en los PDOT examinados.

4.1.2.1. Integración de la GR en el PDOT 2011 – 2016

Diagnóstico Estratégico

En el texto del documento identifica dos problemas, el primero "viviendas en mal estado, asentadas en zona de riesgo" y el segundo "No existe un plan de contingencia de inundaciones y tsunami." (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas 2011 - 2016, 2011) p. 253 y p. 254 respectivamente; de los cuales plantea proyectos de construcción de viviendas social y mejoramiento de vivienda mientras que para el segundo plantea como posibles soluciones formular un plan de contingencias por riesgo de inundación y tsunami; como proyecto que podría destacarse se ha identificado la ejecución y evaluación del plan de riesgo.

Análisis de las Amenazas

De manera general se identifica en las amenazas de origen natural a fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y socio ambientales, en el anexo – Análisis Ambiental, en el componente clima, identifica como amenaza "Inundaciones asociadas a inviernos fuertes y fenómeno de El Niño. Aguajes" PDOT cantón Salinas (2011), en los que se hace referencia a que "El sector urbano de Anconcito se encuentra ubicado al filo del acantilado erosionado. El

MIDUVI y la municipalidad de Salinas iniciaron un proceso de reasentamiento en el 2008" (PDOT 2011, pág. 157).

Análisis de los elementos Vulnerables

Se hace referencia al nivel de vulnerabilidad de una manera general y gráficamente mediante un mapa de vulnerabilidad de la provincia, por lo tanto, al contar con información en una escala mucho mayor solo es posible conocer este factor de manera referencial hasta el nivel parroquial. Se identifica a la parroquia Anconcito con el mayor nivel de pobreza por NBI, lo que se suma a otros indicadores sociales como discapacidad y analfabetismo, mas no se estructura un análisis de vulnerabilidad frente a amenazas concretas de origen natural o antrópico.

Los elementos esenciales son expuestos de manera casi dispersa y fuera de esa clasificación o denominación, puesto que hasta entonces dichos elementos no se los identificaba o agrupaba de tal manera, es por tal razón que se aprecia la necesidad de contar también con un mapa de dichos elementos con los respectivos niveles de vulnerabilidad.

Respecto a las capacidades para la reducción del riesgo y la respuesta, la información se encuentra dispersa y hace referencia somera a la Policía Nacional y Tránsito, por lo tanto, es difícil determinar en ese periodo de vigencia el nivel real o aproximado de la capacidad de respuesta a emergencias y sus niveles de coordinación.

Estimación de daños y pérdidas

Uno de los principales propósitos en el análisis de los riesgos, es la cuantificación de las pérdidas o daños probables como consecuencia de que se produzca un evento peligroso como consecuencia de la activación de una amenaza, por lo que, al no contar, como en este caso, con información sobre movimientos en masa, su localización y delimitación, tampoco se evidencia datos respecto a posibles escenarios que incluya un balance de afectación. La

generación de estos datos hace posible determinar de manera objetiva el nivel del riesgo respecto a las pérdidas potenciales, tanto a nivel de infraestructura productiva, de viviendas, servicios básicos y otros activos públicos y privados.

Zonificación del riesgo de desastres

A partir de la (p. 175) del documento revisado, se puede visualizar mapas de amenaza, zonas críticas, de evacuación y tiempos de evacuación ante tsunamis, además de un mapa provincial de zonas de intensidad sísmica, siendo la amenaza de movimientos en masa la menos abordada en cuanto a información geográfica.

Tabla 45:

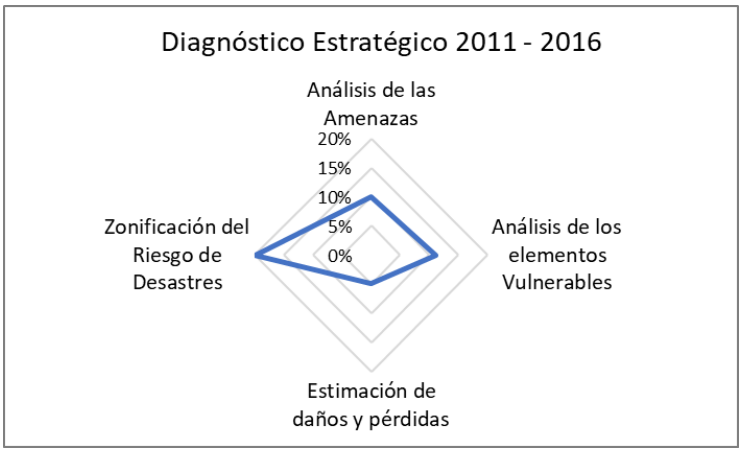
Diagnóstico Estratégico 2011 - 2016

Indicadores	%	Nivel
Análisis de las Amenazas	10%	Mínimo o Nulo
Análisis de los elementos Vulnerables	11%	Mínimo o Nulo
Estimación de daños y pérdidas	5%	Mínimo o Nulo
Zonificación del Riesgo de Desastres	20%	Bajo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 14:

Indicadores de Diagnóstico Estratégico 2011 - 2016



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Modelo Territorial Deseado

Enfoque de reducción del riesgo

En el sistema ambiental plantea acciones orientadas a la gestión del riesgo a través de medidas de control, prevención, mitigación y adaptación al cambio climático. En la estrategia de poblamiento y uso del territorio, hace énfasis en una planificación adecuada del territorio, de manera que se garantice el acceso a servicios básicos, la prevención de que se produzcan asentamientos en zonas de riesgo y la implementación de proyectos de vivienda para que estos se den en zonas seguras y de manera ordenada, acordes a la ubicación de actividades que permitan el desarrollo socioeconómico. Se enfoca además en los objetivos estratégicos del sistema de asentamientos humanos para prevenir las invasiones a través de una adecuada planificación del territorio y delimitando las zonas de riesgo (p. 223).

Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres

Se enfoca en el planteamiento de los objetivos estratégicos por cada sistema, principalmente en los sistemas ambiental sobre el manejo de riesgos y adaptación al cambio climático, y en asentamientos humanos entre otros temas "Planificar los asentamientos humanos y evitar las invasiones ilegales, mejorando el control de uso de suelo" (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salinas , 2011, p. 222).

Categorización del suelo expuesto a riesgos

En la línea de acción 1 del objetivo estratégico 5 del sistema de asentamientos humanos se plantea el establecer las zonas de riesgo y en consecuencia las medidas necesarias para reducir el impacto negativo resultante de la acción de amenazas de origen natural (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salinas , 2011, p. 223).

Gestión del suelo

Implica el ajuste del modelo territorial deseado en función del riesgo de desastres y el establecimiento de regulaciones para el uso del suelo, las mismas que en forma somera y dispersa se encuentran a lo largo del plan, con moderados planteamientos del ordenamiento territorial bajo el principio de gestión de riesgos, siendo abordado lo referente a zonas de protección en mayor medida en el ámbito de la gestión ambiental.

Tabla 46:

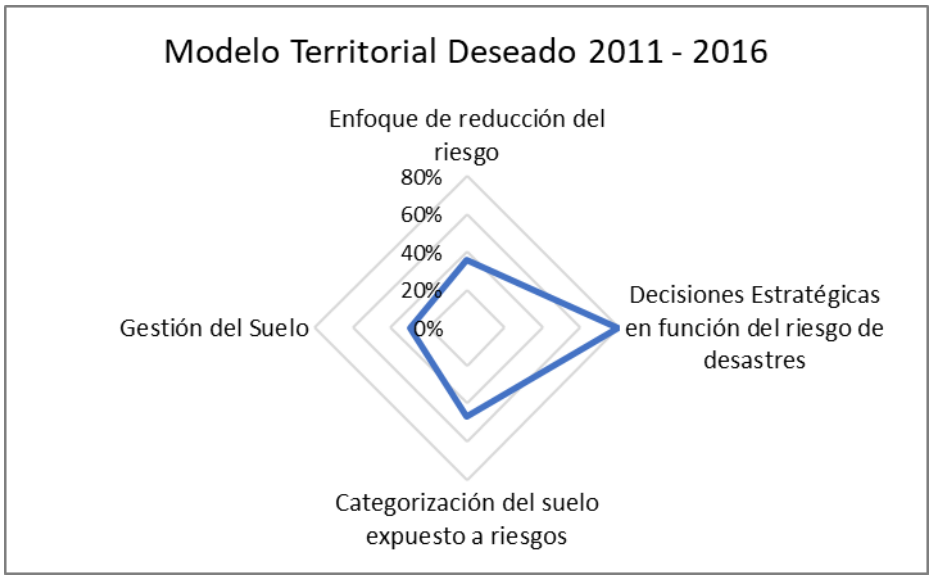
Modelo Territorial Deseado 2011 - 2016

Indicadores	%	Nivel
Enfoque de reducción del riesgo	36%	Bajo
Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres	80%	Satisfactorio
Categorización del suelo expuesto a riesgos	47%	Moderado
Gestión del Suelo	30%	Bajo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 15:

Indicadores de Modelo Territorial Deseado 2011 - 2016



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Modelo de Gestión

Acciones para la Reducción del Riesgo

En el marco de la relocalización de varias familias de los barrios en el área de estudio, se ejecutaron acciones coordinadas con los gobiernos parroquial, provincial y nacional, en este último caso con la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y MIDUVI. En cuanto a la problemática del manejo de desechos sólidos, en la matriz de proyectos se plantea la conformación una mancomunidad para tal fin, lo cual en el transcurso de los periodos posteriores no ha llegado a concretarse de manera definitiva.

Acciones para la Reducción del Riesgo

De manera amplia abarca lo que se plantea en el proyecto "Ejecución y Evaluación del Plan de Riesgo" (p. 249) en la matriz respectiva, en el que se encuentra implícita la posibilidad de una consultoría que integre un estudio actualizado de amenazas, además de aquella información que se incorporó como resultado del "Estudio de Identificación de Zonas de Riesgo en la Provincia de Santa Elena" (COOPI - Proyecto DIPECHO, 2010) en la que se abordó la amenaza de deslizamientos, inundaciones y tsunamis.

Seguimiento y Evaluación

Implica según lo planteado en el documento de SNGRE "Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial" (2019) dos aspectos importantes como la regulación y el control. En el primer caso se considera las regulaciones que son de competencia municipal y aquellas que otros niveles de gobierno deben generar, en ambos casos a partir del conocimiento y zonificación del riesgo; en el primer caso se identifica el planteamiento de la siguiente línea de acción "Medidas de control, prevención o mitigación de la contaminación del aire, agua y suelo, por amenazas y riesgos de origen natural o antrópico" (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas 2011 -

2016, 2011, p. 221), que para concretarse, se propone en el mismo documento como política alineada, la creación de veedurías ciudadanas y la articulación con los GAD parroquial, provincial, regional y ministerios.

Tabla 47:

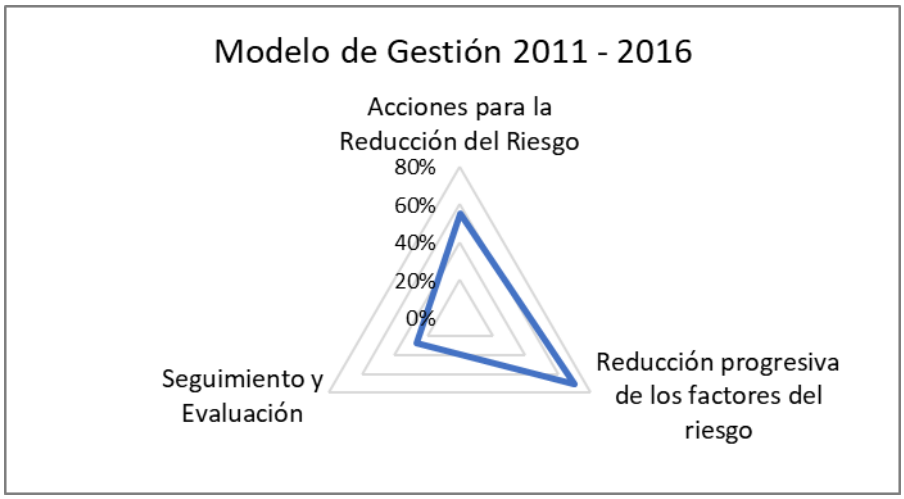
Modelo de Gestión 2011 - 2016

Indicadores	%	Nivel
Acciones para la Reducción del Riesgo	55%	Moderado
Reducción progresiva de los factores del riesgo	70%	Significativo
Seguimiento y Evaluación	27%	Bajo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 16:

Indicadores de Modelo de Gestión 2011 - 2016



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Gobernanza

Lineamientos para la Gobernanza

Se ha considerado aspectos mínimos para la gobernanza de la gestión del riesgo como es el caso de la conformación y/o fortalecimiento de un sistema de gestión de riesgos, sea este un Comité de Gestión de Riesgos, Comité de Operaciones de Emergencia, Sistema Cantonal

de Gestión de Riesgos u otro relacionado que cumpla con las funciones de integrar a autoridades, actores públicos y privados en una instancia de coordinación y toma de decisiones; en este caso no se hace referencia a ninguno de estos en el documento.

Fortalecimiento

La conformación de una instancia municipal, en este caso y en el periodo correspondiente, se creó mediante ordenanza de 2 de julio de 2010, la Unidad Técnica de Gestión de Riesgos del Gobierno Municipal de Salinas; la misma que tendría entre sus funciones la coordinación de la GR a nivel institucional y territorial, de manera específica su transversalización.

Tabla 48:

Gobernanza 2011 - 2016

Gobernanza	%	Nivel
Lineamientos para la Gobernanza	0,30	Bajo
Fortalecimiento	0,60	Significativo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Resultado consolidado del análisis documental del PDOT 2011 – 2016

El resultado consolidado del PDOT en este periodo, refleja un deficiente avance en el conocimiento de los riesgos presentes en el cantón, debido a la falta de estudios especializados de las amenazas, vulnerabilidad y capacidades; pese a ello, se evidencia una tendencia a la reducción del riesgo con la mínima información disponible, centrándose principalmente en la reubicación de las familias expuestas a la amenaza de movimientos en masa en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en coordinación con MIDUVI. Se resalta las primeras iniciativas en desarrollar un modelo cantonal de gestión de riesgos a partir de la creación de la Unidad Técnica correspondiente.

Tabla 49:

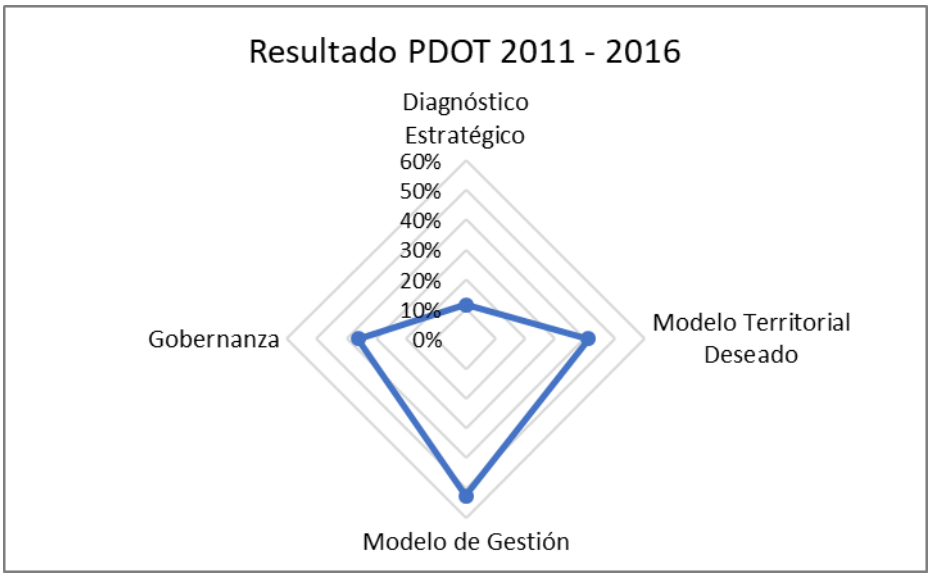
Resultado consolidado del PDOT 2011 - 2016

Integración	Diagnóstico Estratégico	Modelo Territorial Deseado	Modelo de Gestión	Gobernanza
%	11%	41%	53%	36%
Nivel	Mínimo o Nulo	Moderado	Moderado	Bajo

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J.C. Arévalo

Figura 17:

Resultado consolidado del PDOT 2011 - 2016



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

4.1.2.2. Integración de la GR en el PDOT 2020 – 2024

Diagnóstico Estratégico - Modelo Territorial

Análisis de las Amenazas

En el componente biofísico, se aprecia información sobre aspectos meteorológicos, geológicos, físicos, hidrológicos, servicios básicos y clima, presenta además una "Matriz identificativa de proyectos priorizados por el GAD Municipal, para propuesta de identificación de amenazas climáticas, estimación y riesgo climático" (Gobierno Autónomo Descentralizado

Municipal del Cantón Salinas, 2020, p. 67), de manera específica presenta información sobre los eventos de deslizamientos que han afectado a los barrios La Fragata, Manabí y 20 de Marzo, seguido de una referencia a un estudio realizado por la UPSE. En el documento consta un mapa de deslizamientos de la parroquia.

Análisis de los elementos Vulnerables

Respecto a la vulnerabilidad, en el componente sociocultural presenta información de indicadores que generalmente son parte importante para la determinación de la vulnerabilidad como factor del riesgo de desastres. Se presenta los elementos esenciales a nivel cantonal según su importancia, dependencia y autonomía, se ha identificado además el barrio 2 de febrero y cuantifica 46 familias, se plantea la reubicación de las mismas y suprimir las manzanas existentes por estar expuestas a riesgo.

Estimación de daños y pérdidas

En la agenda de reducción de riesgos se especifican daños estimados por desastre, en los que se destaca los elementos esenciales, los cuales están proyectados por amenaza de sismo y tsunami, por lo que hay que considerar que, siendo el peligro sísmico uno de los factores desencadenantes de movimientos en masa, debe tomarse en cuenta el análisis que sobre el mismo se ha integrado al documento analizado. Se complementa con un balance de problemas y potencialidades en los que se identifica la población potencialmente afectada y su localización, mas no la cuantifica de manera precisa.

Zonificación del Riesgo de Desastres

Este apartado presenta en el documento analizado un mapa de amenaza de deslizamientos de la parroquia Anconcito; no se refiere en gran medida al riesgo residual respecto a las áreas que han sido afectadas desde el 2008, por lo tanto, no se presenta una zonificación detallada geográficamente.

Tabla 50:

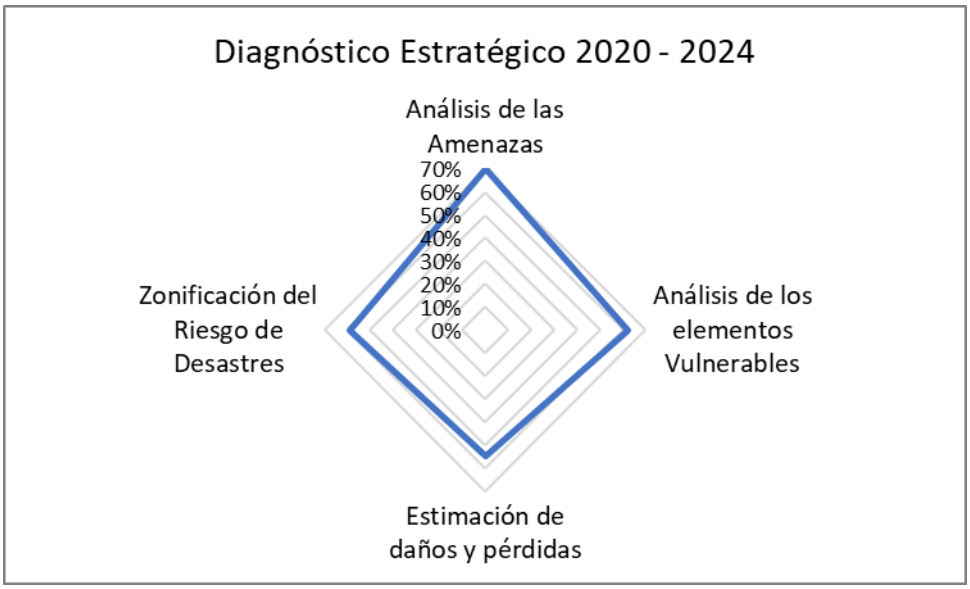
Diagnóstico Estratégico 2020 - 2024

Indicadores	%	Nivel
Análisis de las Amenazas	70%	Significativo
Análisis de los elementos Vulnerables	62%	Significativo
Estimación de daños y pérdidas	55%	Moderado
Zonificación del Riesgo de Desastres	59%	Moderado

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 18:

Indicadores de Diagnóstico Estratégico 2020 - 2024



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Modelo Territorial Deseado

Enfoque de reducción del riesgo

Se integra el enfoque de reducción de riesgos desde la integración de la agenda para tal fin, enfocada en sismos y tsunamis; respecto a la amenaza de movimientos en masa de manera concreta al área de interés del presente estudio las referencias son limitadas. En las páginas 509 y 556 se plantea la conformación de una brigada comunitaria en el sector de Balcón Encantado,

mas no se menciona un planteamiento similar para los barrios correspondientes al área de estudio.

Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres

El porcentaje de proyectos enfocados de manera directa en la reducción de riesgos es de 23% correspondiente a 13 de 56 en total.

Categorización del suelo expuesto a riesgos

En el modelo de gestión se plantea una estrategia de reducción progresiva de los factores de riesgo y su mitigación, a lo que se suma un programa de educación ambiental y uso sustentable de recursos naturales.

Gestión del suelo

El riesgo residual es abordado de mediante el planteamiento de un programa de legalización, reubicación y re planificación del territorio cantonal hasta el 2024.

Tabla 51:

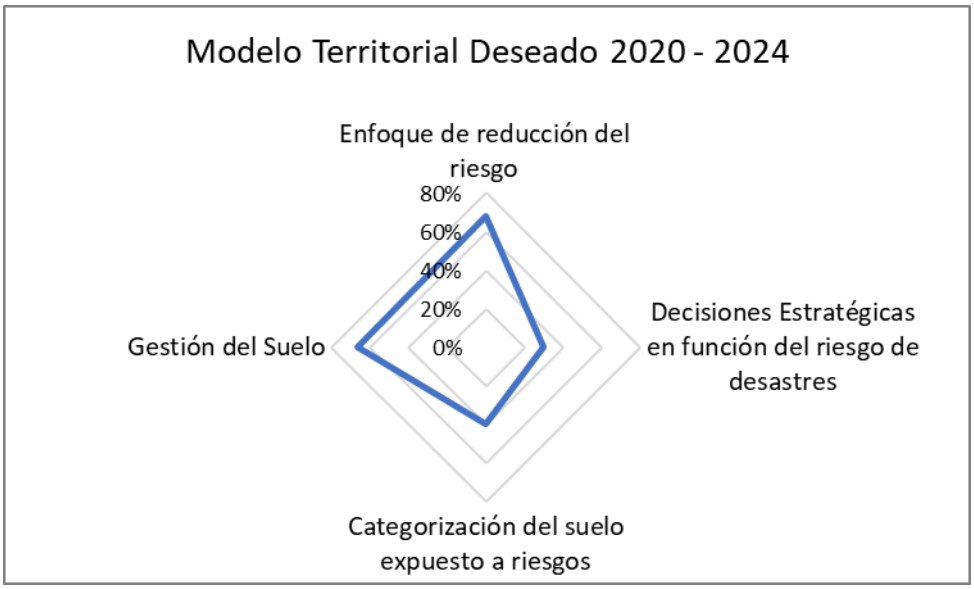
Modelo Territorial Deseado 2020 - 2024

Indicadores	%	Nivel
Enfoque de reducción del riesgo	68%	Significativo
Decisiones Estratégicas en función del riesgo de desastres	30%	Bajo
Categorización del suelo expuesto a riesgos	40%	Moderado
Gestión del Suelo	67%	Significativo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 19:

Indicadores de Modelo Territorial Deseado 2020 - 2024



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Modelo de Gestión

Acciones para la Reducción del Riesgo

Estudio para la estabilización de la zona de acantilados desde el malecón hasta el sector del barrio 2 de febrero, realizado por el GAD provincial. Proceso de reubicación de familias expuestas a amenaza de deslizamientos en otros sectores, lo que está planteado como programa de legalización, reubicación y re planificación del territorio hasta el 2024.

Seguimiento y Evaluación

La Dirección de Gestión de Riesgos es la responsable de la planificación, coordinación, seguimiento y evaluación de las acciones planteadas en el PDOT. Según la información proporcionada por la Secretaría de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares en el año 2014 y que consta en el documento analizado, no se visualiza en el registro los barrios del área de estudio o una parte de ellos como sitios donde se haya identificado este tipo de asentamientos.

Tabla 52:

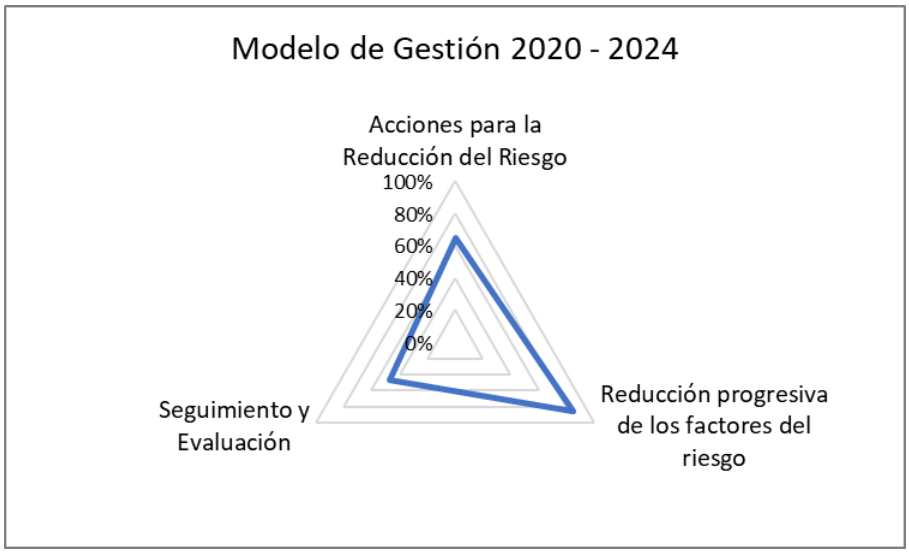
Modelo de Gestión 2020 - 2024

Indicadores	%	Nivel
Acciones para la Reducción del Riesgo	65%	Significativo
Reducción progresiva de los factores del riesgo	85%	Satisfactorio
Seguimiento y Evaluación	47%	Moderado

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 20:

Indicadores de Modelo de Gestión 2020 - 2024



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Gobernanza

Lineamientos para la Gobernanza

Hasta el 2023 no se había establecido un Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos, por lo tanto, es el Comité de Operaciones de Emergencia Cantonal la instancia de coordinación interinstitucional, la misma que era presidida por el Alcalde según el manual correspondiente expedido por el ente rector.

Fortalecimiento

En el año 2017 mediante Resolución No. 0038 – A – GADMS – 2017 se crea la Dirección de Gestión de Riesgos y su estructura orgánica conformada por las jefaturas de Reducción de Riesgos, Gestión Técnica y Análisis de Riesgos, Preparación para la Respuesta y Monitoreo de Eventos Adversos, la misma que es establecida en un nivel asesor.

Tabla 53:

Gobernanza 2020 - 2024

Gobernanza	%	Nivel
Lineamientos para la Gobernanza	90%	Satisfactorio
Fortalecimiento	93%	Satisfactorio

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Resultado consolidado del análisis documental del PDOT 2020 – 2024

Se evidencia un avance en cuanto a la incorporación de información referente a las amenazas, sobre todo en cuanto se refiere a movimientos en masa, eso hace posible que en el modelo territorial se puedan plantear acciones orientadas a un modelo territorial mejorado cuyos resultados se acerquen a la resiliencia, esto además como resultado de avances en la gobernanza.

Tabla 54:

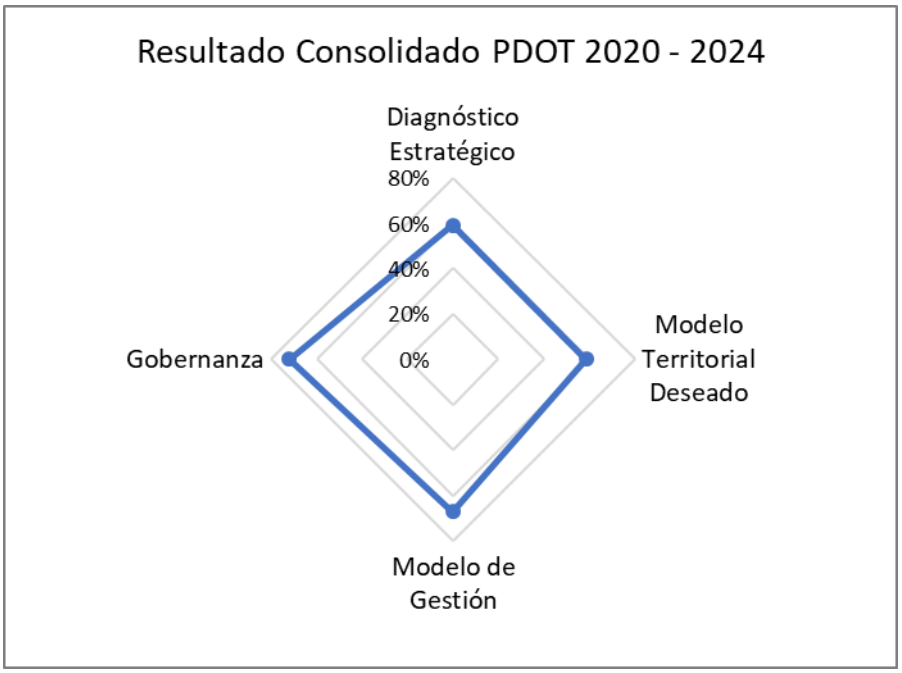
Resultado consolidado del PDOT 2020 - 2024

Integración	Diagnóstico Estratégico	Modelo Territorial Deseado	Modelo de Gestión	Gobernanza
%	59%	59%	67%	72%
Nivel	Moderado	Moderado	Significativo	Significativo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 21:

Resultado consolidado del PDOT 2020 - 2024



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

4.1.2.3. Resultado comparativo del análisis documental de los PDOT en los períodos evaluados

En los resultados analizados se puede concluir que la aplicación conjunta del Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos durante el periodo 2011 – 2016 es incipiente, debido a que el documento analizado no cuenta con un diagnóstico de riesgos que incluya caracterización de amenazas, eventos históricos, análisis de vulnerabilidades ni elementos esenciales; se presentan las primeras acciones por la integración del GAD municipal en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos mediante la creación de la Unidad Municipal de Gestión de Riesgos mediante ordenanza y esta, en el orgánico funcional.

Hacia el periodo 2020 – 2024 se evidencia avances notables de manera casi simétrica en las cuatro dimensiones de la variable, debido a que para entonces se ha consolidado el Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos a nivel Cantonal con la creación de la Dirección Cantonal de

Gestión de Riesgos y a través de esta como parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, incorporándose proyectos e iniciativas para el análisis de amenazas de sismos y tsunamis. Aunque estos avances son de manera general importantes a nivel cantonal, respecto al área de estudio y en lo que corresponde a la amenaza de Movimientos en Masa, la información disponible tanto en el diagnóstico del PDOT como en el PUGS no concluye de manera explícita en la priorización de acciones o proyectos destinados al estudio de la amenaza ni a la ejecución de medidas estructurales y no estructurales concretas hacia la reducción del riesgo en esta zona.

Tabla 55:

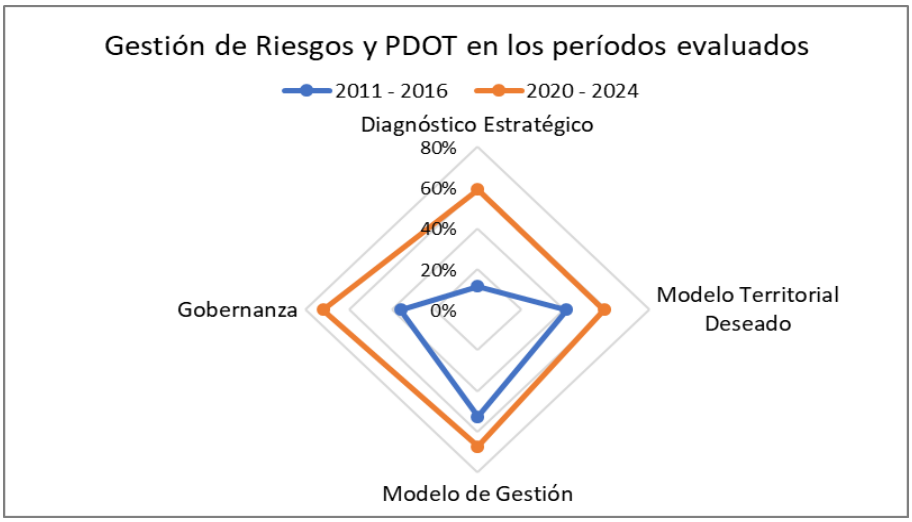
Resultado de la evaluación de los PDOT disponibles por período de vigencia

Períodos Evaluados	**PDOT 2011 - 2016**		**PDOT 2019 - 2024**	
Dimensiones de la Variable	**Porcentaje**	**Nivel**	**Porcentaje**	**Nivel**
Diagnóstico Estratégico - Modelo Territorial	11%	Mínimo o Nulo	59%	Moderado
Propuesta – Modelo Territorial Deseado	41%	Moderado	59%	Moderado
Modelo de Gestión – Ejecución del PDOT	53%	Moderado	67%	Significativo
Gobernanza	36%	Bajo	72%	Significativo
Promedio	35%	Bajo	64%	Significativo

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Figura 22:

Resultado de la evaluación de los PDOT disponibles, por período



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

4.1.2.4. Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021 – 2023

El área de estudio se encuentra catalogada como uso principal residencial, aun encontrándose en una zonificación de riesgo por deslizamientos. Mapa 11.

Tabla 56:

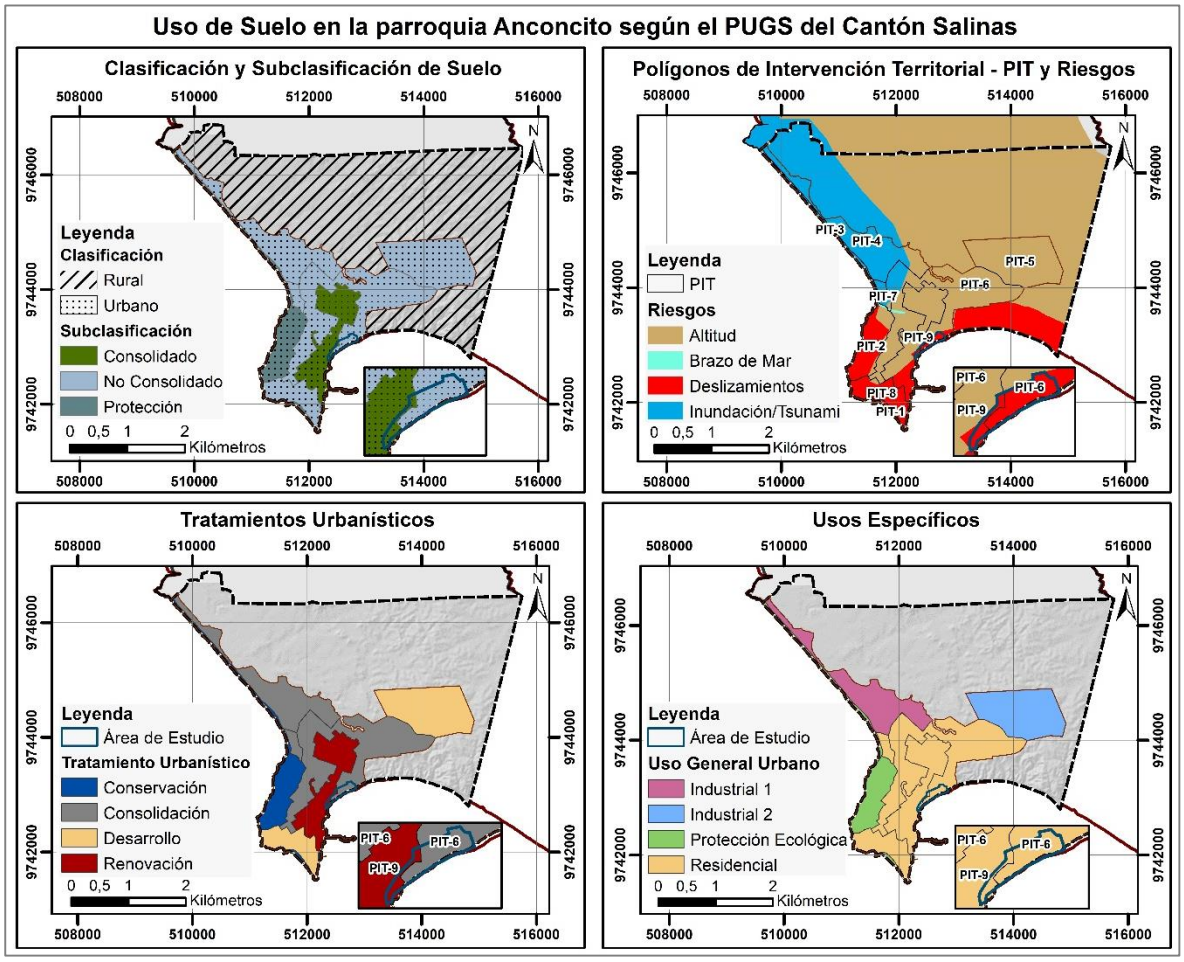
Clasificación y uso de suelo correspondiente al área de estudio

Clasificación	Tipo	Porcentaje de superficie
Clasificación	Suelo Urbano	100%
Sub clasificación	Consolidado	22,35%
	No consolidado	77,65%
Polígonos de Intervención Territorial PIT	PIT - 9	22,35%
	PIT - 6	77,65%
Riesgos	Deslizamientos	100%
Tratamiento Urbanístico	Renovación	22,35%
	Consolidación	77,65%
Uso Principal	Residencial	100%

Nota. Tomado de Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Salinas (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salinas, 2021). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

Mapa 11:

Clasificación y uso de suelo correspondiente al área de estudio



Nota. Tomado de Plan de Uso y Gestión de Suelo del Cantón Salinas (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salinas, 2021). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024

El Mapa completo puede visualizarse en Anexos.

4.2. Resultados del segundo objetivo específico: Ponderar el nivel de riesgo de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de febrero de la parroquia Anconcito

En el presente estudio de caso se realizó la recopilación de información a partir de fuentes secundarias como páginas web y fuentes primarias como en este caso en mapas contenidos en documentos y medios de almacenamiento electrónico. Se desarrolló las capas en archivos tipo SHP de los factores condicionantes y desencadenantes, en las que en las respectivas tablas de datos alfanuméricos se añadió los campos de resultados de los cálculos, los niveles y porcentajes correspondientes tal como se muestra en la Tabla 57.

Tabla 57:

Equivalencias de resultados

Resultado	Porcentaje	Nivel	Ponderación	Color
0 – 1,0	0,0 – 0,2	Muy Bajo	1	
1,1 – 2,0	0,21 – 0,4	Bajo	2	
2,1 – 3,0	0,41 – 0,6	Medio	3	
3,1 – 4,0	0,61 – 0,8	Alto	4	
4,1 – 5,0	0,81 – 1,0	Muy Alto	5	

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.1. Resultado de la Amenaza de Deslizamientos

4.2.1.1. Factores condicionantes

Pendiente

El área de estudio presenta pendientes desde fuertes a escarpadas en el sector del acantilado, se puede apreciar que en los sectores en que se han producido los eventos que han generado mayor afectación, la pendiente se caracteriza por ser fuerte debido a los cambios

sufridos a lo largo de años y movimientos en masa debido a la inestabilidad acelerada por la actividad humana que implica las descargas de agua constante en la ladera, se aprecia que hacia el centro se incrementa ya que la pendiente se ha mantenido debido a que la topografía no se ha visto modificada por actividad humana, pero podría generar un evento por la activación de alguno de los otros factores desencadenantes sean sismos o lluvias intensas.

Se procesó el MDT con la herramienta Slope de Arcgis para obtener un archivo ráster de pendientes, el cual fue reclasificado por rangos de porcentaje con la herramienta Reclassify y el resultante procesado con la herramienta Raster to Polygon para obtener archivo un SHP clasificado con los valores tal como se aprecia en la Tabla 58.

Tabla 58:

Rangos de pendiente

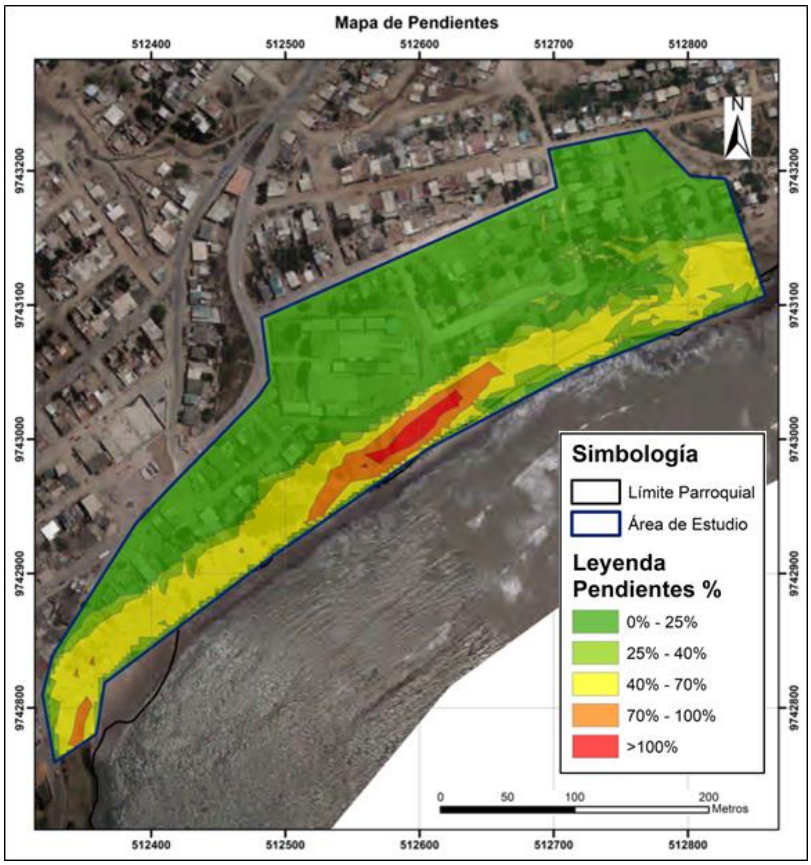
Clase	Pendiente en grados	Pendiente en %	Ponderación	Nivel
Baja a media	0,00 - 18,38	0-25	1	Muy Bajo
Media a Fuerte	18,38 - 39,12	25-40	2	Bajo
Fuerte	39,12 - 55,61	40-70	3	Medio
Muy Fuerte	55,61 - 80,12	70-100	4	Alto
Escarpada	80,12 - 120,18	>100	5	Muy Alto

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

El Mapa 12 se puede visualizar completo en Anexos.

Mapa 12:

Mapa de pendientes reclasificadas por porcentajes



Nota. Capa de pendientes clasificadas en rangos de porcentaje. Tomado de *Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 202 escala 1:5000; SIGTIERRAS: Ortofoto; Modelo Digital de Terreno MDT*; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Litología

En el área de estudio se identificó la predominancia del Grupo Ancón que se caracteriza por intercalaciones de areniscas, limolitas, conglomerados y lutitas, moderadamente meteorizados, la misma que está asociada a eventos de movimientos en masa en la zona.

Tabla 59:

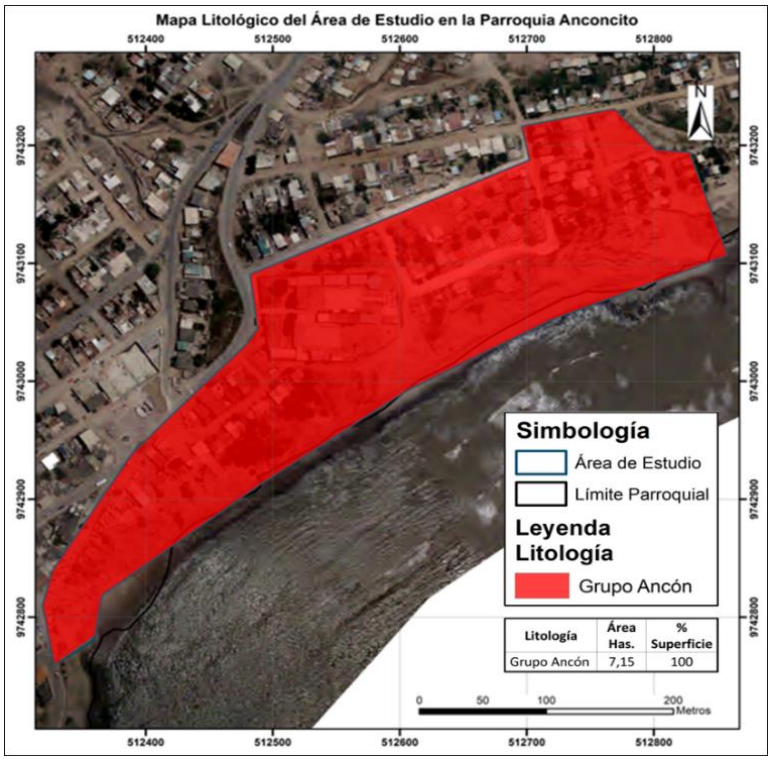
Litología del área de estudio

Grupo Litológico	Simbología	Ponderación	Nivel	Área Has.
Grupo Ancón	EAn	5	Alto	7,15

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Mapa 13:

Mapa de Litología



Nota. Tomado de *Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 202 escala 1:5000; SIGTIERRAS: Ortofoto; MDT*; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Geomorfología

El área de estudio se caracteriza en su geoformas principalmente por la presencia de:

Acantilado (A)

Que constituyen superficies escarpadas que en la zona es próxima hacia el mar ya que en su base inicia una playa; se ven influenciados por la acción del mar y sus corrientes. Las

pendientes generalmente superan 100% constituyendo la génesis de la mayor parte de los eventos peligrosos por movimientos en masa.

Vertiente de mesa marina

Características de mesas y superficies disectadas de mesas que poseen lados inclinados, se caracterizan por presentar pendientes que pueden abarcar un rango de 12 a 200%.

Superficie de mesa marina generación tres

Característica en la costa, por relieves causados por la erosión diferencial ubicados en lechos sedimentarios de roca, la pendiente generalmente no supera el 25%.

Tabla 60:

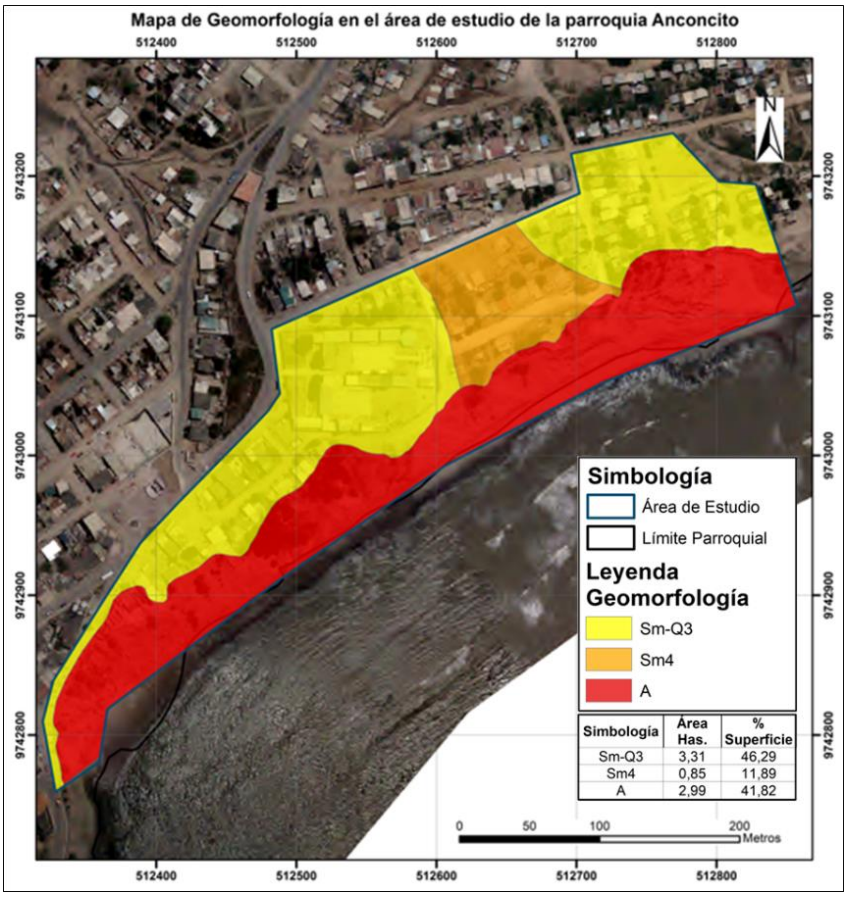
Geomorfología del área de estudio

Geomorfología	Simbología	Ponderación	Nivel	Área Has.	%
Superficie de mesa marina generación tres	Sm-Q3	3	Medio	3,31	46,29
Vertiente de mesa marina	Sm4	4	Alto	0,85	11,89
Acantilado	A	5	Muy Alto	2,99	41,82

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Mapa 14:

Mapa de Geomorfología en el área de estudio



Nota. Capa de litología del área de estudio. Tomado de *Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 202 escala 1:5000; SIGTIERRAS: Ortofoto; Modelo Digital de Terreno MDT*; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Textura

Se identifican dos Grupos Texturales que se caracterizan en el caso del G2, como lo refieren Cortés y Malagón, 1983 por un equilibrio en su contenido de arena, limo y arcilla y en el caso del G3 como lo indican Bañón y Beviá, 2000, por poseer un nivel más alto de arena, lo que genera una moderada capacidad de infiltración (como se citó en Instituto Geográfico Militar, 2019).

Tabla 61:

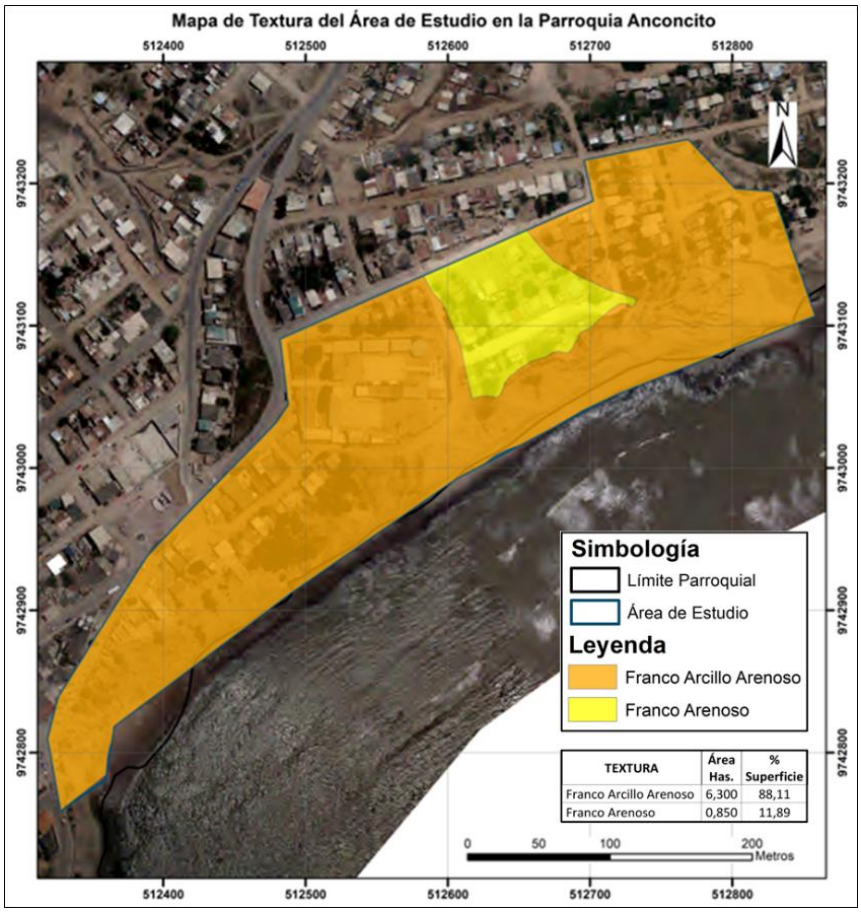
Grupos texturales en el área de estudio

Textura	Grupo Textural	Ponderación	Nivel	Área Has.	%
Franco Arcillo	G2	3	Medio	6,30	88,11
Franco Arenoso	G3	4	Alto	0,85	11,89

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Mapa 15:

Mapa de textura



Nota. Capa de Textura del área de estudio. Tomado de Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 202 escala 1:5000; SIGTIERRAS: Ortofoto; Modelo Digital de Terreno MDT; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cobertura y uso

A la capa SHP de cobertura y uso, se ha añadido la cobertura vegetal hasta mayo de 2012, mediante el uso de imágenes históricas de Google Earth con la finalidad de dar completitud a la capa, la misma que ha sido editada y modificada.

Tabla 62:

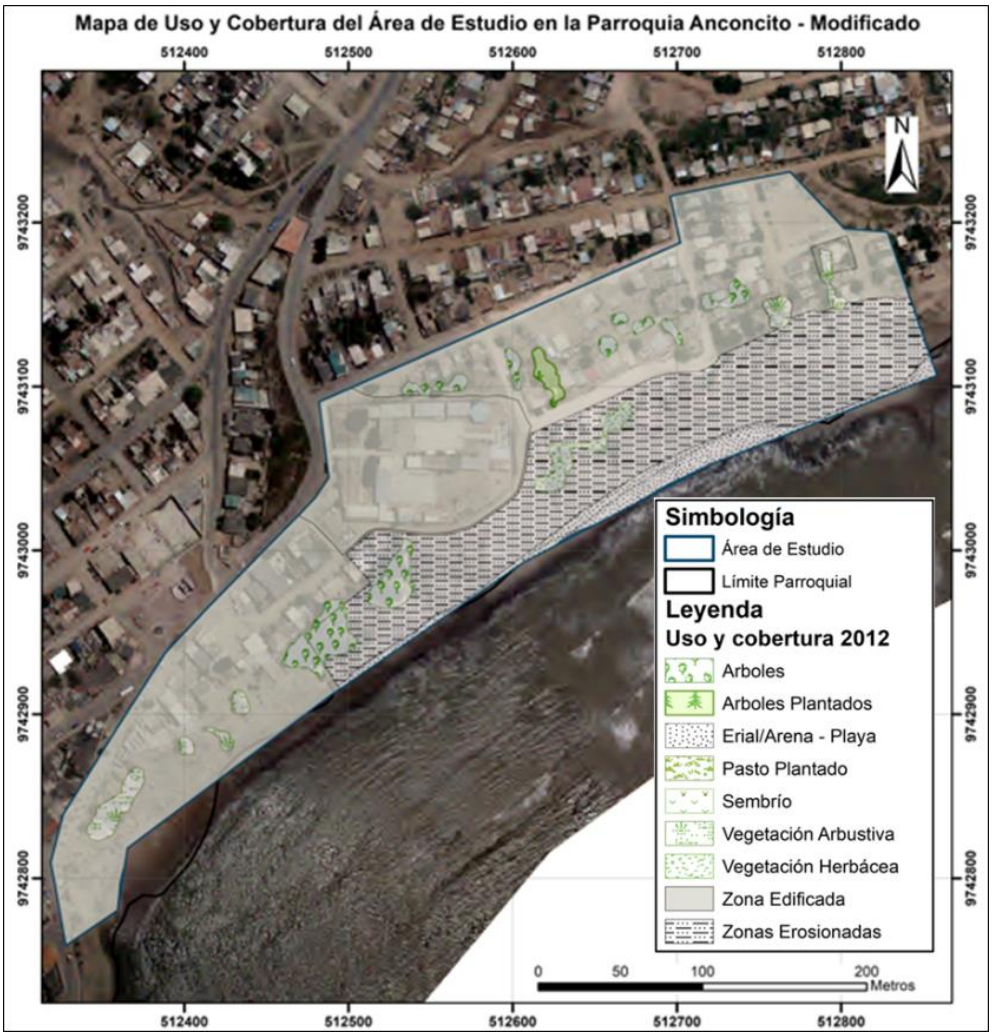
Uso y cobertura vegetal en el área de estudio

Cobertura y uso	Ponderación	Nivel
Erial-Playa	1	Muy Bajo
Zona Edificada	1	Muy Bajo
Vegetación Arbustiva	2	Bajo
Vegetación Herbácea	2	Bajo
Pasto Plantado	3	Medio
Árboles	3	Medio
Árboles Plantados	4	Alto
Zonas Erosionadas	5	Muy Alto

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Mapa 16:

Mapa de cobertura y uso al año 2012



Nota. Capa de uso y cobertura vegetal del área de estudio a mayo de 2012 según imágenes históricas de Google Earth. Tomado de Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 2022 escala 1:5000; SIGTIERRAS: Ortofoto; Modelo Digital de Terreno MDT; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 17:

Mapa de cobertura y uso al año 2023



Nota. Capa de uso y cobertura vegetal del área de estudio a mayo de 2012 según imágenes históricas de Google Earth. Mapa completo en anexos. Tomado de Mapa de límites del GAD Municipal de Salinas; IGM: Cartografía Base 202 escala 1:5000; Imagen de Google Erth; Sistema de Coordenadas: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.1.2. Factores Desencadenantes

Que se constituyen en el disparador de un evento de movimiento en masa, debido al efecto que ejerce sobre los factores condicionantes que se considera como una surte de empuje

tanto en la posibilidad como de probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso generado por esta amenaza.

Peligro Sísmico

Se integró la información de peligro sísmico, solicitada y obtenida del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional IGEPN, considerando que el evento sísmico de 7,2 Mw del 2 de agosto de 2010 aceleró el proceso de inestabilidad en el sector del acantilado donde se evidenció grietas en el suelo y los pisos de las viviendas próximas en el barrio 2 de febrero y en otros puntos del barrio Las Peñas y Jaime Roldós. El área de estudio se encuentra en la zona comprendida en el rango de 0.41 - 0.50, por lo que el valor de ponderación correspondiente para el cálculo del Factor Desencadenante es 4.

Tabla 63:

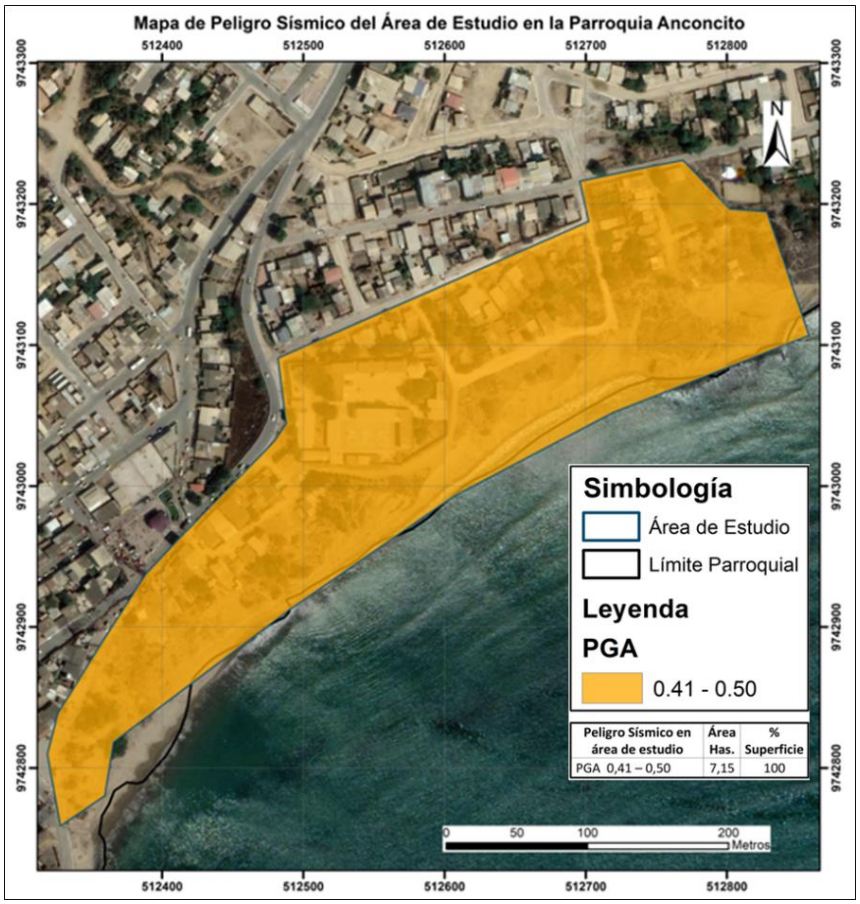
Ponderación según el nivel de PGA en el área de estudio

Aceleración PGA	Ponderación	Nivel	Área Has.	% Superficie
0,05 – 0,10	1	Muy Bajo	-	-
0,11 – 0,20	2	Bajo	-	-
0,21 – 0,30	2	Bajo	-	-
0,31 – 0,40	3	Medio	-	-
0,41 – 0,50	4	Alto	7,15	100
0,51 – 0,60	4	Alto	-	-
0,60 – 0,70	5	Muy Alto	-	-

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 18:

Peligro Sísmico del área de estudio



Nota. Valores de ponderación para el cálculo del Factor Desencadenante. Tomado de *Peligro sísmico probabilístico para un período de retorno de 475 años*, (IGEPN, 2024). Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Precipitación

Con los datos de la estación Meteorológica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, obtenidos de los anuarios meteorológicos de INAMHI, se realizó el siguiente cálculo a partir de la precipitación acumulada al mes anterior a cada evento de movimientos en masa más relevantes y la precipitación acumulada en ese año, tal como se muestra en el cálculo en la Tabla 64.

Tabla 64:

Factor de precipitación

Rangos de porcentaje	Rangos de valor de resultado	Nivel del Resultado	Resultado/ Ponderación	Área Has.	% de Superficie
0 – 20	0 – 1	Muy Bajo	-	-	-
20,1 – 40	1,1 – 2	Bajo	-	-	-
40,1 – 60	2,1 – 3	Medio	-	-	-
60,1 – 80	3,1 - 4	Alto	3,95	7,15	100
80,1 - 100	4,1 - 5	Muy Alto	-	-	-

Nota. Se presenta el resultado del cálculo a partir de la precipitación acumulada al mes anterior de cada evento significativo y la precipitación anual correspondiente. Tomado de *Anuarios Meteorológicos* (INAMHI, 2003 - 2013). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 19:

Factor de precipitación en el área de estudio



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Descargas de Agua

Se ha considerado como uno de los factores desencadenantes, las descargas constantes de agua en la ladera del acantilado, que según se ha observado desde el año 2008 ha sido un elemento que ha influido en la aceleración del proceso de inestabilidad y por lo tanto de la ocurrencia de los eventos más notables en el área de estudio; de manera general se ha incluido casos de descargas domésticas, en vegetación plantada, detección de filtraciones y desembocadura de tuberías de drenaje de AALL. Se han tomado, para el análisis, los puntos referenciales, mas no se incluye el volumen de agua descargado, para lo cual se utilizó como referencia los antecedentes de áreas afectadas, fotografías e informes de los archivos de uno de los investigadores.

Las capas resultantes han sido solapadas para visualizar las zonas de concentración de los puntos, los mismos que según la ortofoto muestra la existencia de viviendas en sectores en los que en la actualidad esas estructuras ya no existen o están abandonadas.

En el Mapa 20 se puede apreciar la reducción en la cantidad de puntos respecto a los años analizados, sin embargo, aún en la actualidad se identificaron algunos puntos en los que la práctica persiste, aunque en menor cantidad.

Tabla 65:

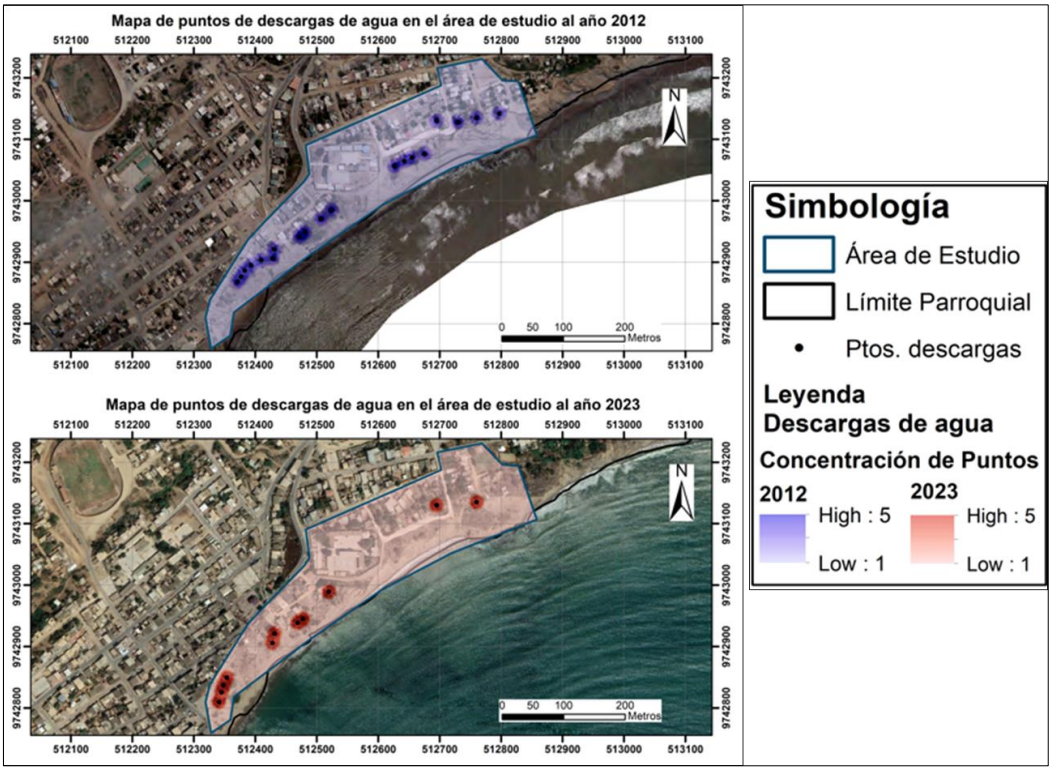
Ponderación del factor de descargas de agua

% de intervalo de concentración	Distancia radial de cada punto en metros	Nivel	Ponderación
0,2	> =12,8	Muy Bajo	1
0,4	12,7 – 9,8	Bajo	2
0,6	9,7 – 6,0	Medio	3
0,8	< 6,0	Alto	4
1,0	En el origen	Muy Alto	5

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 20:

Puntos de descarga de agua



Nota. Se muestra los puntos en los que se han detectado en algún momento la generación de descargas de agua, uno de los factores desencadenantes de movimientos en masa. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.1.3. Cálculo de la Amenaza

Una vez obtenidos los resultados de los cálculos de los Factores Condicionantes y los Factores Desencadenantes, se procedió a realizar las operaciones mediante el uso de la calculadora de campos de ArcGis, generando como resultado un archivo vectorial con el nivel de amenaza por movimientos en masa, el cual se ha insertado en un mapa para su visualización.

Tabla 66:

Nivel de Amenaza

2012				2023			
Rangos de valor de resultado	**Nivel del Resultado**	**Área Has.**	**% de Superficie**	**Rangos de valor de resultado**	**Nivel del Resultado**	**Área Has.**	**% de Superficie**
2,1 – 3,0	Medio	0,09	1,3	2,1 – 3,0	Medio	0,12	1,66
3,1 – 4,0	Alto	3,02	42,4	3,1 – 4,0	Alto	2,92	40,94
4,1 – 5,0	Muy Alto	4,00	56,3	4,1 – 5,0	Muy Alto	4,09	57,41

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Nivel Muy Alto de Amenaza

Se concentra en el área posterior a la Escuela César Rohon, donde en la parte media del acantilado, la pendiente es superior al 70 %, aunque no se ha visto influenciada a descargas constantes de agua, es susceptible por la peligrosidad sísmica y lluvias intensas que pudieran superar el nivel máximo de 101,5mm/24H registrado y revisado en la literatura consultada. Otro factor, es la variación de cargas estructurales o la modificación anti técnica de la topografía del sitio.

Nivel Alto de Amenaza

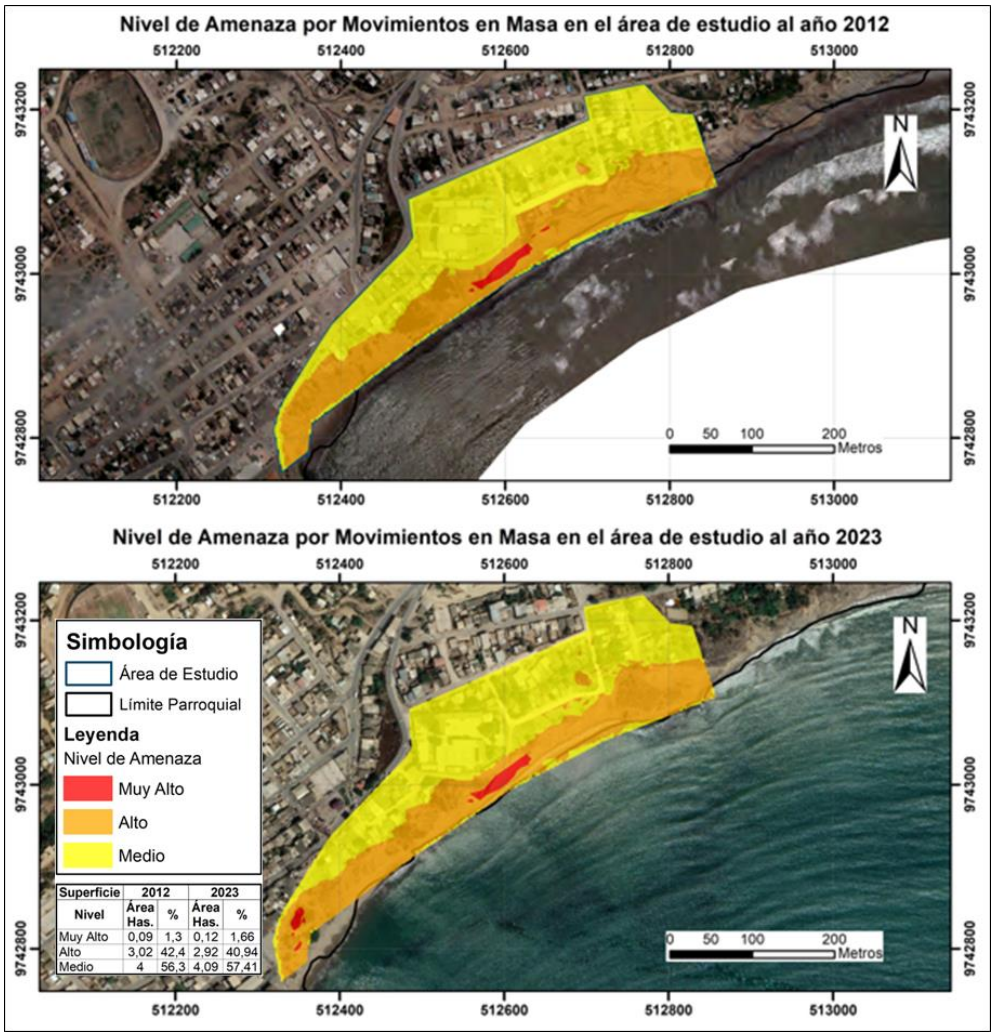
El nivel alto se extiende a lo largo del acantilado, es susceptible de inestabilidad que podría afectar a las viviendas que aún se encuentran en el barrio Jaime Roldós y están a menos de 5 metros del inicio de la pendiente. En el barrio Las Peñas ha experimentado un cambio de extensión al haberse evacuado las viviendas que se encontraban en la Mz. E4 cerca del borde del acantilado y las viviendas cercanas al límite del deslizamiento en el barrio 2 de febrero.

Nivel Medio de Amenaza

El nivel medio que abarca áreas con pendientes menores a 25%, entre 2012 y 2023 ha experimentado cambios en el extremo oeste del barrio Jaime Roldós, la zona sur del barrio Las Peñas y del barrio 2 de Febrero con la reducción de la habitabilidad.

Mapa 21:

Nivel de Amenaza



Nota. Niveles de amenaza de movimientos en masa. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.2. Resultado de la Vulnerabilidad

Se realizó el cálculo diferenciado a cada año del rango analizado, 2012 y 2023 de cada uno de los indicadores de la dimensión de vulnerabilidad.

Tabla 67:

Indicadores de vulnerabilidad con el valor de peso respectivo

Indicadores	Peso
Física	0,27
Socio económica	0,25
Política	0,19
Legal	0,15
Institucional	0,13

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.2.1. Vulnerabilidad Física

Para el cálculo se obtuvo la suma del producto resultante de los valores asignados a cada aspecto de las estructuras revisadas, multiplicados por el peso, los resultados se encuentran en los siguientes rangos mostrados en la Tabla 68. Los niveles de vulnerabilidad en la mayoría de los casos de viviendas que aún existen y se encuentran habitadas se mantienen debido a que las características no han variado significativamente. En mayor porcentaje de las estructuras se ubica en un nivel bajo de vulnerabilidad física mientras que el menor porcentaje corresponde al nivel medio; en cuanto al número del total de estructuras, para el año 2023 se mantienen el 56,7% del total que se registraban en el año 2012.

Tabla 68:

Vulnerabilidad Física de Estructuras Evaluadas

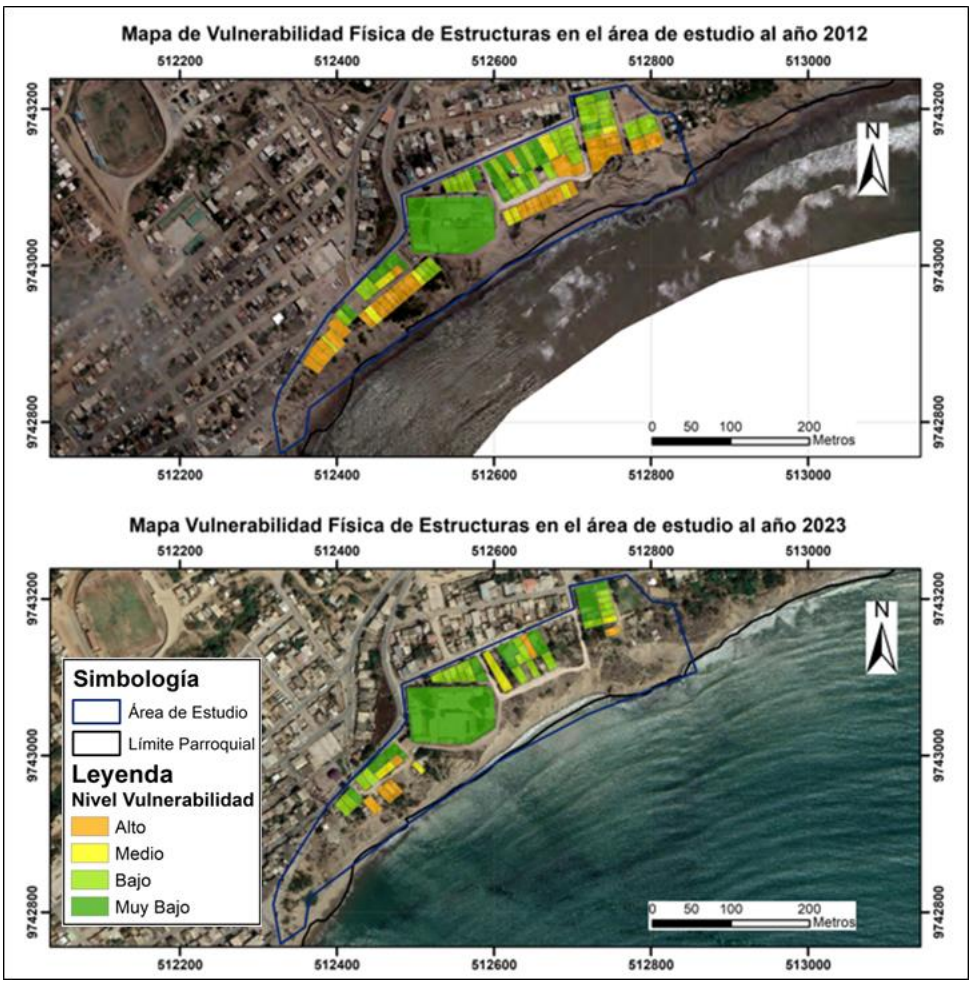
[VF_{SUMA}]	[VF]	Nivel de Vulnerabilidad	2012		2023	
			Estructuras evaluadas	%	Estructuras evaluadas	%
0,0 – 20,0	0,0 – 1,0	Muy Bajo	14	17,28	16	34,78
20,1 – 40,0	1,1 – 2,0	Bajo	31	38,27	19	41,30

40,1 – 60,0	2,1 – 3,0	Medio	9	11,11	4	8,70
60,1 – 80,0	3,1 – 4,0	Alto	27	33,33	7	15,22
80,1 – 100,0	4,1 – 5,0	Muy Alto	0	0,00	0	0,00
		Suma	81	100%	46	100%

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 22:

Mapa de Vulnerabilidad Física



Nota. Nivel de Vulnerabilidad Física de estructuras en el área de estudio, mediante el procesamiento de datos históricos y datos recopilados mediante encuestas y observación en campo. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.2.2. Vulnerabilidad Socioeconómica

Para obtener el resultado de Vulnerabilidad Socio Económica se realizó un desagregado de los siguientes indicadores:

Tabla 69:

Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica

Factores de Vulnerabilidad Socioeconómica	Peso
Pobreza por NBI	0,37
Vivienda	0,37
Analfabetismo	0,13
Edad de dependencia	0,13

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Pobreza por NBI

Se estableció el promedio de pobreza de las parroquias a nivel nacional y su desviación estándar típica que, mediante su resta del promedio nacional se determinó el límite inferior.

Según la aplicación de los Criterios de evaluación de vulnerabilidad por NBI Modificado que se muestra a continuación, se determinó el valor de ponderación como el **NBI** para el cálculo de la vulnerabilidad general.

Si $\mathbf{NBI_{PARROQUIAL}}$ es mayor o igual al promedio nacional de todas las parroquias, el valor de ponderación es 5.

Si $\mathbf{NBI_{PARROQUIAL}}$ se ubica entre el promedio nacional de todas las parroquias y el límite inferior, el valor de ponderación es 3.

Si $\mathbf{NBI_{PARROQUIAL}}$ es menor o igual al límite inferior, el valor de ponderación es 1.

Tabla 70:

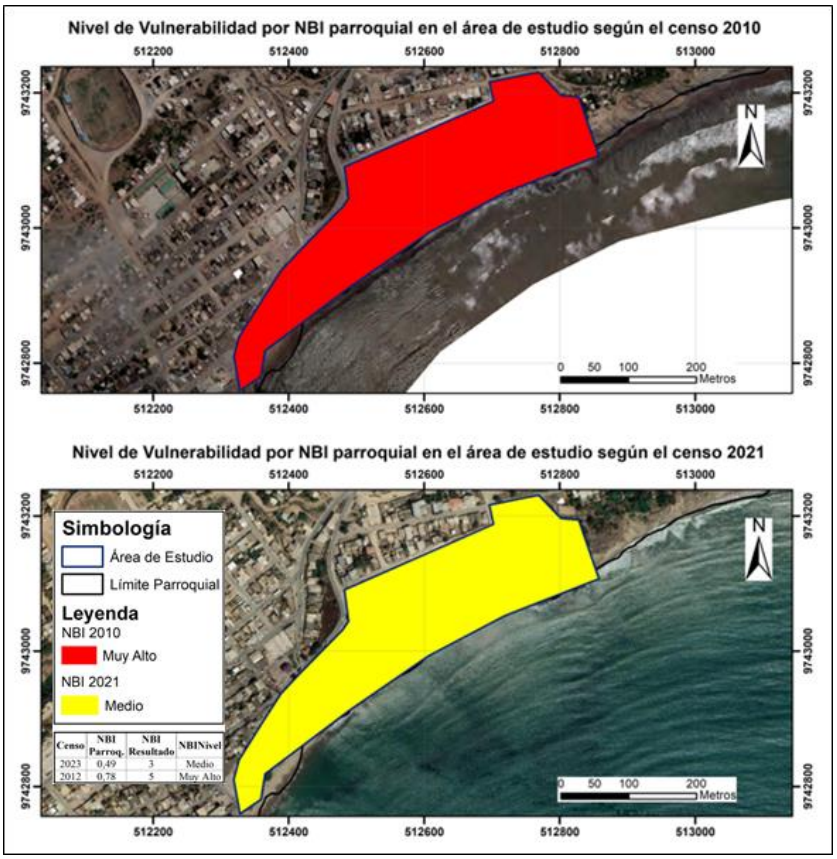
Determinación del resultado para el factor de NBI

Año	NBI Parroquial	Promedio Parroquial Nacional	Desviación Estándar	Límite Inferior	NBI	NBI NIVEL	NBI PORCENTAJE
2023	0,49	0,61	0,25	0,36	3	Medio	0,60
2012	0,78	0,88	0,13	0,75	5	Muy Alto	1,00

Nota. Resultados de cálculos para la determinación del valor de ponderación de NBI. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 23:

Vulnerabilidad por NBI



Nota. Nivel de Vulnerabilidad por NBI parroquial en el área de estudio. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Vulnerabilidad Socio Económica por Tipo de Vivienda

Mediante la aplicación de los criterios de evaluación de vulnerabilidad por tipo de vivienda especificados en la Tabla 71 se obtuvo la cantidad de viviendas de tipo vulnerable en el área de estudio, para el año 2012 mediante la herramienta REDATAM y confirmación de datos contrastados con registros y archivos personales, en tanto que para el año 2023 os datos fueron recolectados mediante encuesta. Se clasificó los datos por cada manzana censal, para luego sumar las viviendas que representan condiciones de vulnerabilidad **[VIV$_{VULNERABLES}$]**, en este caso mediagua, rancho, covacha y choza, para luego contrastar con el total de viviendas [**VIV$_{TOTAL}$**] de cada manzana según los siguientes criterios para la asignación del valor de ponderación [**VIV**].

Tabla 71:

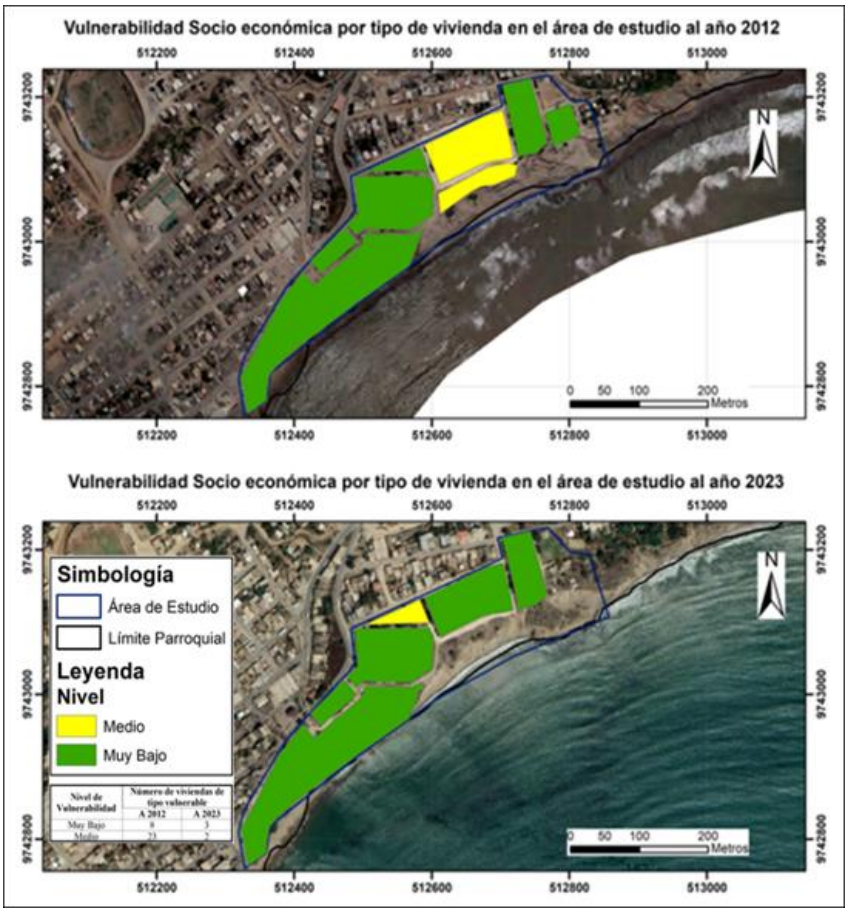
Vulnerabilidad por tipo de vivienda

Criterio	Ponderación [VIV]	Nivel [VIV$_{NIVEL}$]
[VIV$_{VULNERABLES}$] es mayor a 2/3 de [**VIV$_{TOTAL}$**]	5	Muy Alto
[VIV$_{VULNERABLES}$] se encuentra entre 1/3 y 2/3 de [**VIV$_{TOTAL}$**]	3	Medio
[VIV$_{VULNERABLES}$] es menor a 1/3 de [**VIV$_{TOTAL}$**]	1	Muy Bajo

Nota. Criterios de asignación de valor de ponderación y nivel por cantidad de viviendas de tipo vulnerable. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, p. 87), elaborado y modificado por D.J. Torres y J.C. Arévalo.

Mapa 24:

Nivel de vulnerabilidad socioeconómica por tipo de vivienda



Nota. Nivel de Vulnerabilidad por tipo de vivienda en el área de estudio. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por D. J Torres y J. C. Arévalo.

En la Tabla 72 se observa una reducción de viviendas vulnerables al año 2023 en relación al año 2012 debido precisamente a que la cantidad de viviendas sobre todo aquellas que se encontraban próximas al acantilado fueron evacuadas en el marco del proceso de relocalización a otros sectores, en algunos casos además resultaron gravemente afectadas o destruidas.

Tabla 72:

Número de viviendas pon nivel de vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Número de viviendas de tipo vulnerable	
	A 2012	A 2023
Muy Bajo	8	3
Medio	23	2

Nota. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Vulnerabilidad Socio Económica por Analfabetismo

Se tomaron los datos publicados en el sitio web de INEC, de la tasa de analfabetismo de 6,8% en el 2010 y de 3,7% en el 2022 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, 2023), para las cantidades obtenidas mediante la herramienta REDATAM de personas que saben y no saben escribir por manzana censal en 2010 y sector censal en 2022 [$\mathbf{ANF_{TOTAL}}$], para luego calcular el respectivo porcentaje [$\mathbf{ANF_{TASA}}$] respecto del total de personas y la cifra de aquellas que no saben leer ni escribir, el cual fue sometido a una operación lógica para asignar la ponderación [**ANF**] en función de la relación entre este resultado y los criterios que se detallan en la Tabla 73.

Tabla 73:

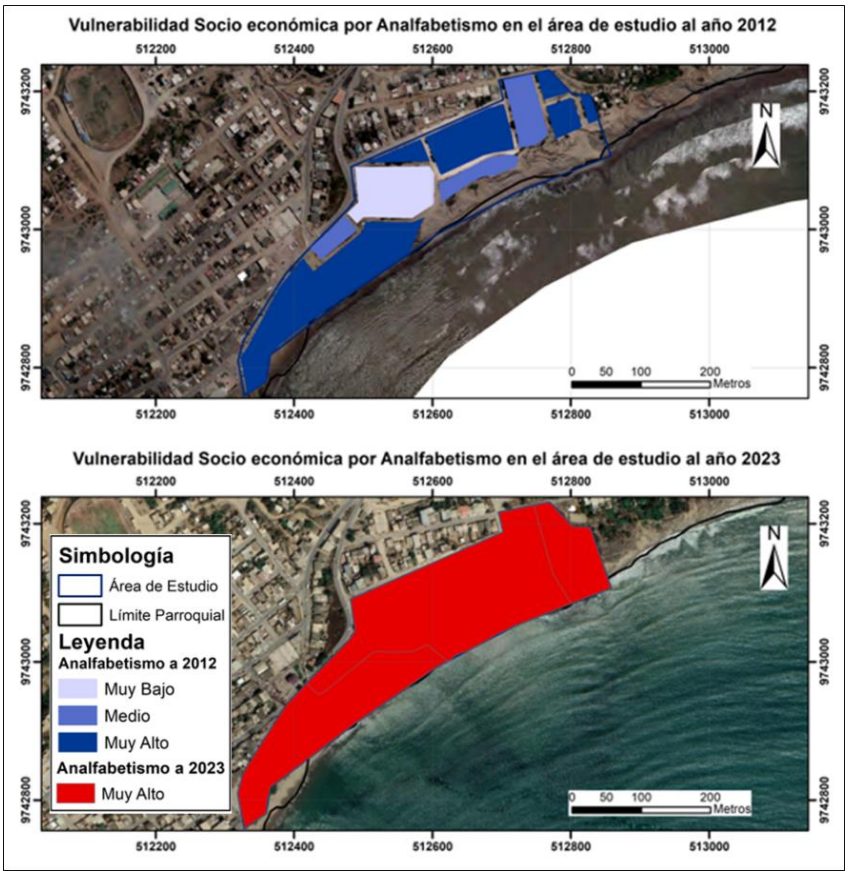
Vulnerabilidad por Analfabetismo

Criterio	Ponderación [ANF]	Nivel [$\mathbf{ANF_{NIVEL}}$]
Si, [$\mathbf{ANF_{TASA}}$] Mayor o igual al promedio nacional.	5	Muy Alto
Si, [$\mathbf{ANF_{TASA}}$] es mayor al 3,9 % y menor al promedio nacional.	3	Medio
Si, [$\mathbf{ANF_{TASA}}$] es menor o igual al 3,9%	1	Muy Bajo

Nota. Criterios de asignación de valor de ponderación y nivel por analfabetismo. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011, p. 87). Elaborado y modificado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 25:

Vulnerabilidad Socio económica por analfabetismo



Nota. Nivel de Vulnerabilidad por analfabetismo en el área de estudio. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Vulnerabilidad Socio Económica por Edad de Dependencia

Para la vulnerabilidad por dependencia, de la misma manera se obtuvo los datos descargados desde el sitio del INEC a través de la herramienta REDATAM con la que se gestionó la base de datos y el procesamiento de las tablas resultantes con la información de edades por manzana censal en 2010 y sector censal en 2022; una vez enlazada la información alfanumérica y los mapas de manzanas y sectores, se sumó en cada uno de ellos el total de personas en cada manzana y sector según correspondía [$\mathbf{Total}_{MZ/SEC}$]; de igual manera la

cantidad de personas con edades de 0 a 15 años y de 65 años en adelante, obteniendo el total de personas que se encuentran en estos grupos etáreos [**ED$_{DEPENDENCIA}$**] para posteriormente establecer su respectiva ponderación [**ED**] y nivel [**ED$_{NIVEL}$**], como se muestra en la Tabla 74.

Tabla 74:

Vulnerabilidad por edad de dependencia, ponderación y niveles

Criterio	Ponderación [ED$_{RESULTAD}$]	Nivel [ED$_{NIVEL}$]
Si, [**ED$_{DEPENDENCIA}$**] Mayor o igual a 2/3 de [**Total$_{MZ/SEC}$**].	5	Muy Alto
Si, [**ED$_{DEPENDENCIA}$**] se encuentra entre 1/3 y 2/3 de [**Total$_{MZ/SEC}$**].	3	Medio
Si, [**ED$_{DEPENDENCIA}$**] es menor o igual a 1/3 de [**Total$_{MZ/SEC}$**].	1	Muy Bajo

Nota. Criterios de asignación de valor de ponderación y nivel por edad de dependencia. Tomado de (Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal, 2011). Elaborado y modificado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 75:

Nivel de vulnerabilidad por edad de dependencia

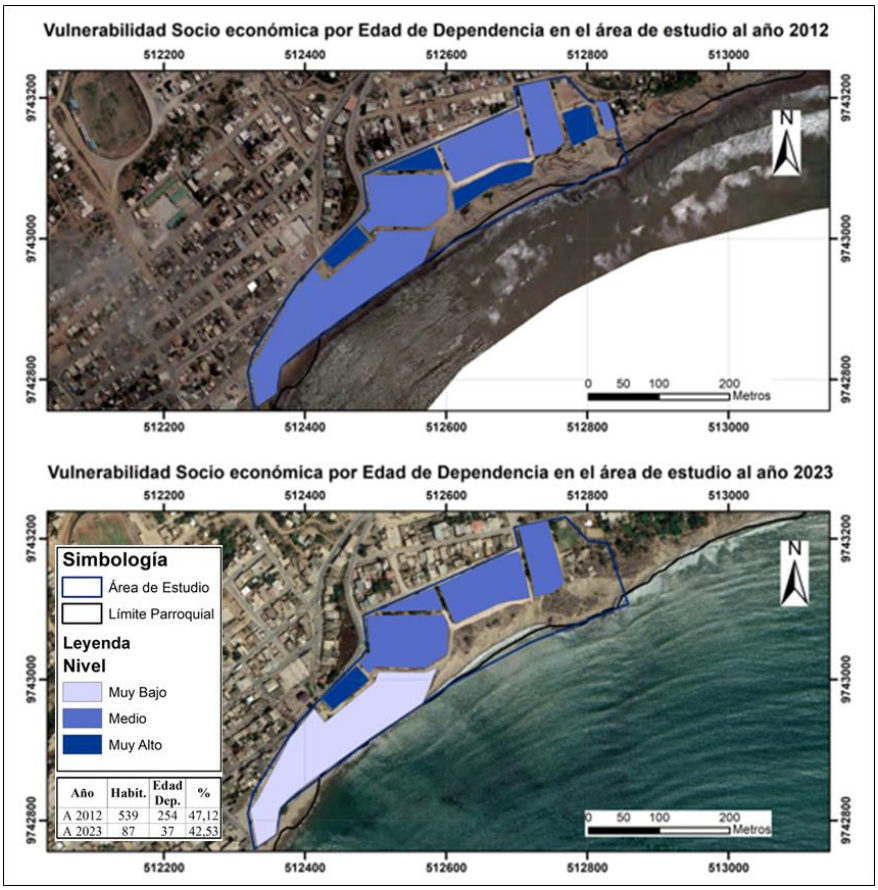
Nivel de Vulnerabilidad	Número de Manzanas A 2012	Número de Sectores A 2023
Medio	6	3
Muy Alto	4	0

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Se aprecia una variación significativa en el grupo de edad de dependencia ya que hasta el año 2012 existía un mayor nivel de vulnerabilidad que en 2023 por este factor.

Mapa 26:

Nivel de vulnerabilidad por edad de dependencia



Nota. Nivel de Vulnerabilidad por edad de dependencia en el área de estudio. Tomado de (INEC, 2023) Base de Datos del Censo 2010 y REDATAM, Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cálculo de la Vulnerabilidad Socio Económica

Se obtuvo mediante la suma de los productos de los factores de vulnerabilidad socio económica por su respectivo peso. Tabla 76.

Tabla 76:

Factores y pesos de vulnerabilidad socio económica

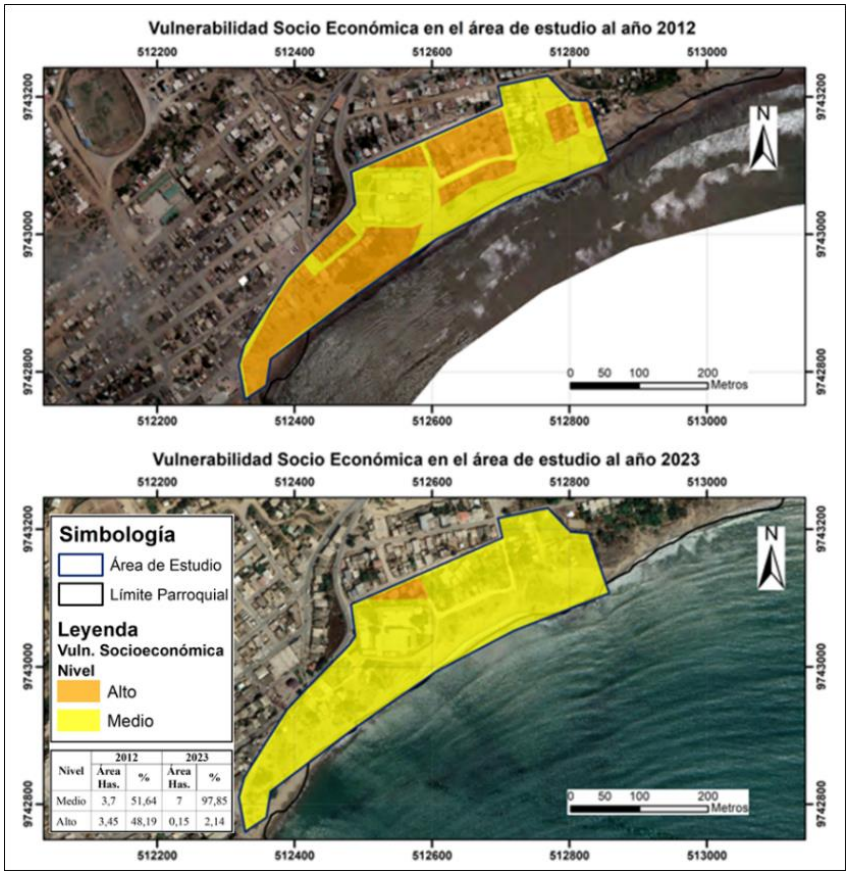
Factores	Símbolo	Peso
Vulnerabilidad debido a Pobreza por NBI	NBI	0,37
Vulnerabilidad por tipo de vivienda	VV	0,37
Vulnerabilidad por Analfabetismo	ANF	0,13
Vulnerabilidad por edad de dependencia	ED	0,13

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Los resultados se establecieron entre los niveles Medio y Alto. Mapa 27.

Mapa 27:

Mapa de Vulnerabilidad Socioeconómica



Nota. Resultado de Vulnerabilidad Socio económica. Tomado de (INEC, 2023) Base de Datos del Censo 2010 y REDATAM, Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Elaborado por D. J Torres y J. C. Arévalo.

Tabla 77:

Cobertura de cada nivel de vulnerabilidad socio económica

Nivel de Vulnerabilidad Socioeconómica	2012		2023	
	Área Ha.	% de superficie	Área Ha.	% de superficie
Medio	3,70	51,64	7,00	97,85
Alto	3,45	48,19	0,15	2,14

Nota. Elaborado por D. J Torres y J. C. Arévalo.

En el nivel alto de Vulnerabilidad Socio económica, las áreas que presentan esta categorización se caracterizan por un nivel parroquial muy alto de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, más de 2/3 de tipos de vivienda vulnerable, niveles altos de analfabetismo y un mayor número de personas en los grupos de edad de dependencia.

En el nivel medio de Vulnerabilidad Socio económica, presentan un nivel parroquial ubicado entre el promedio nacional y el límite inferior de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, el número de viviendas de tipo vulnerable principalmente entre 1/3 y 2/3 del total de viviendas por manzana, niveles preponderantes de analfabetismo entre un límite inferior de 3,9% y el promedio nacional y un mayor número de personas en edad de dependencia que se ubica entre 1/3 y 2/3 del total de cada manzana.

4.2.2.3. Vulnerabilidad Política (VP)

El resultado de la recolección de datos respecto a la capacidad a nivel cantonal de toma de decisiones y acciones para mantener el riesgo en niveles aceptables mediante planes,

programas, estrategias, políticas y demás instrumentos, se presenta en información alfanumérica referencial al año 2012 y 2023. Tabla 78 y Tabla 79 respectivamente.

Tabla 78:

Resultado de Vulnerabilidad Política 2012

Indicador	Respuesta	Peso	Resultado
Disposición de Instrumento local sobre GR. **(Dis)**	5,0	0,1	0,5
Definición del nivel de intervención frente a la GR. **(Def)**	5,0	0,15	0,75
Capacidad de actuar o adoptar medidas. **(Cap)**	5,0	0,2	0,6
Ámbito de Intervención del gobierno municipal relacionado a la GR en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(Amb)**	3,0	0,25	0,75
Cumplimiento de dispositivos de la política pública de GR (Institucional, técnico, social, financiero, normativo). **(Cum)**	3,0	0,3	0,9
		VP	3,5
		VP$_{NIVEL}$	Alto
		VP$_{PORCENTAJE}$	0,70

Nota. Resultado de la Vulnerabilidad Política a nivel cantonal, al año 2012. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal*, SNGR (2011, p. 91). Adaptado y Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 79:

Resultado de Vulnerabilidad Política 2023

Indicador	Peso	Respuesta	Resultado
Disposición de Instrumento local sobre GR. **(Dis)**	0,10	3,00	0,30
Definición del nivel de intervención frente a la GR. **(Def)**	0,15	1,00	0,15

Capacidad de actuar o adoptar medidas. **(Cap)**	0,20	3,00	0,60
Ámbito de Intervención del gobierno municipal relacionado a la GR en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(Amb)**	0,25	1,00	0,25
Cumplimiento de dispositivos de la política pública de GR (Institucional, técnico, social, financiero, normativo). **(Cum)**	0,30	3,00	0,90
		VP	2,20
		VP$_{NIVEL}$	Medio
		VP$_{PORCENTAJE}$	0,44

Nota. Resultado de la Vulnerabilidad Política a nivel cantonal, a abril del año 2023. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal*, SNGR (2011, p. 91). Adaptado y Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Se evidencia una reducción del nivel de Vulnerabilidad Política entre 2012 y 2023, esto como resultado de la toma de decisiones e implementación de instrumentos normativos y técnicos como la creación de la Dirección Municipal de Gestión de Riesgos, antes Unidad de Gestión de Riesgos, la generación de la Agenda de Reducción de Riesgos, Estudios, convenios con Agencias de Cooperación y el fortalecimiento de capacidades.

4.2.2.4. Vulnerabilidad Legal (VL)

Se ha determinado como resultado de la recolección de datos respecto a generación y disponibilidad de ordenanzas, reglamentos o instructivos, se presenta en información alfanumérica referencial al año 2012 y 2023. Tabla 80 y Tabla 81 respectivamente.

Tabla 80:

Resultado de Vulnerabilidad Legal 2012

Indicador	Peso	Respuesta	Resultado

Alcance de la norma. **(An)**	0,10	5,00	0,50
Capacidad para actuar y adoptar medidas. **(Cap)**	0,15	3,00	0,45
Ámbito de competencias municipales y funciones relacionadas a la gestión del riesgo en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(AmL)**	0,20	5,00	1,00
Tipo de instrumento (Institucional, técnico, social, punitivo, financiero). **(Tip)**	0,25	5,00	1,25
Cumplimiento de Instrumentos **(CumL)**	0,30	3,00	0,90
		VL	4,10
		VL$_{NIVEL}$	Muy Alto
		VL$_{PORCENTAJE}$	0,82

Nota. Resultado de la Vulnerabilidad Legal a nivel cantonal, al año 2012. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal*, SNGR (2011, p. 94). Adaptado y Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 81:

Resultado de Vulnerabilidad Legal 2023

Indicador	Peso	Respuesta	Resultado
Alcance de la norma. **(An)**	0,10	1,00	0,10
Capacidad para actuar y adoptar medidas. **(Cap)**	0,15	3,00	0,45
Ámbito de competencias municipales y funciones relacionadas a la gestión del riesgo en coordinación con el estado central y otros niveles de gobierno. **(AmL)**	0,20	3,00	0,45

Tipo de instrumento (Institucional, técnico, social, punitivo, financiero). **(Tip)**	0,25	5,00	1,25
Cumplimiento de Instrumentos **(CumL)**	0,30	1,00	1,50
		VL	2,70
		VL$_{NIVEL}$	Medio
		VL$_{PORCENTAJE}$	0,54

Nota. Resultado de la Vulnerabilidad Legal a nivel cantonal, al año 2023. Tomado de *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal*, SNGR (2011, p. 94). Adaptado y Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

La variación de la Vulnerabilidad Legal se aprecia en un nivel importante como lo muestra la Tabla 81, debido a la generación de ordenanzas e instrumentos normativos que han permitido iniciar avances en gestión de riesgos en cuanto a la estructura orgánica de la instancia municipal competente, gestión de los servicios de respuesta a emergencias y desastres, reglamentación del programa de legalización de terrenos municipales y asentamientos de hecho y consolidados, constitución del Comité Cantonal Interinstitucional de Gestión Inclusiva del Riesgo de Desastres para Personas con Discapacidad, además de la integración de las herramientas del ordenamiento territorial.

4.2.2.5. Vulnerabilidad Institucional (VI)

Análisis de la evolución de la Vulnerabilidad Institucional, como la capacidad a nivel cantonal para gestionar los riesgos, brindar una adecuada respuesta a las emergencias y potenciales desastres, la capacidad para la toma de decisiones y las relaciones entre los actores del SNDGR.

Tabla 82:

Resultado de la Vulnerabilidad Institucional 2012

Indicador	Peso	Respuesta	Resultado

Percepción del accionar institucional. **(Per)**	0,25	1,00	0,25
Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo. **(Pro)**	0,25	3,00	0,75
Manejo de conflictos de gestión entre instituciones competentes. **(Ma)**	0,25	3,00	0,75
Estructura Orgánico Funcional del Municipio **(Eo)**	0,25	3,00	0,75
		VI	2,50
		VINIVEL	Medio
		VIPORCENTAJE	0,50

Nota. Tomado de *Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*, SNGR (2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 83:

Resultado de la Vulnerabilidad Institucional 2023

Indicador	Peso	Respuesta	Resultado
Percepción del accionar institucional. **(Per)**	0,25	1,00	0,25
Proyectos, obras o acciones ejecutadas en cada proceso de la gestión del riesgo. **(Pro)**	0,25	1,00	0,25
Manejo de conflictos de gestión entre instituciones competentes. **(Ma)**	0,25	3,00	0,75
Estructura Orgánico Funcional del Municipio **(Eo)**	0,25	1,00	0,25
		VI	1,50
		VINIVEL	Bajo
		VIPORCENTAJE	0,30

Nota. Tomado de *Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*, SNGR (2019). Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

La vulnerabilidad institucional ha experimentado una reducción relativa, desde el año 2012 en que las capacidades para la gestión del riesgo eran incipientes, para el año 2023 a nivel cantonal se ha incrementado la presencia institucional a través de iniciativas y proyectos para la reducción del riesgo en lo referente a la amenaza de sismos y tsunamis. En lo referente a la amenaza de movimientos en masa en la parroquia Anconcito y de manera específica en el área de estudio, hasta fines de abril de 2023 en los PDOT revisados y en el PUGS se identificó referencias generales, mas no se observó propuestas concretas y específicas para la gestión del riesgo residual.

4.2.2.6. Resultado de Vulnerabilidad en el Área de Estudio

Desde el año 2012 en que se realiza la relocalización de alrededor de 80 familias en su mayoría asentadas en el área de estudio, el nivel de vulnerabilidad estaba determinado principalmente por la ubicación y tipo de las viviendas, además de la proximidad a la zona de amenaza, las misma que con el tiempo y los efectos de la erosión, redujo la distancia entre el acantilado y las zonas habitadas.

Tabla 84:

Resultado de vulnerabilidad en el área de estudio por año

Año	Nivel	Vulnerabilidad por nivel	Porcentaje por nivel	Área en Hectáreas	Porcentaje de Superficie
2012	Alto	3,37	44,92	1,1	15,32
	Medio	2,75	55,08	6,06	84,68
2023	Bajo	1,86	45,02	6,64	92,92
	Medio	2,27	54,98	0,51	7,08

Nota. Niveles de vulnerabilidad calculada para el área de estudio respecto a los años 2012 y 2023. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 85:

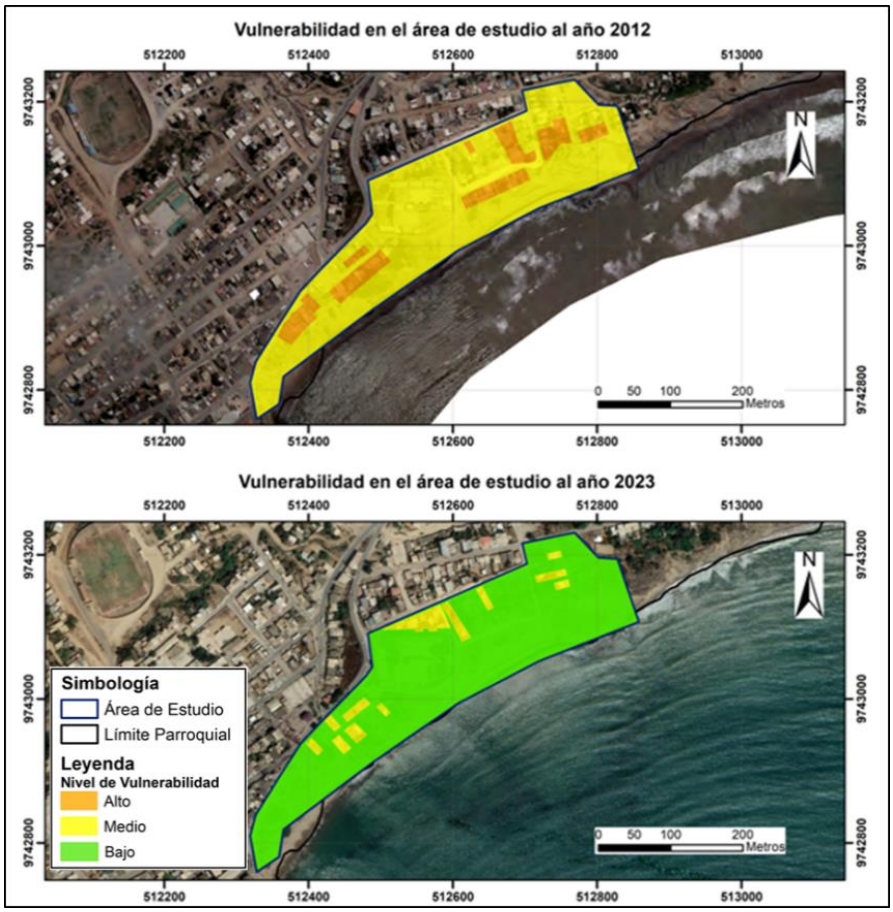
Vulnerabilidad promedio por año

Años evaluados	Vulnerabilidad promedio por año	Nivel promedio por año	Porcentaje promedio por año
2012	3,02	Alto	0,60
2023	2,01	Medio	0,40

Nota. Niveles de vulnerabilidad promedio calculada para el área de estudio respecto a los años 2012 y 2023. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 28:

Mapa de Vulnerabilidad del área de estudio



Nota. Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.3. Resultado de la Exposición

Los elementos expuestos identificados, como, viviendas, cantidad de personas y unidades económicas, han sido cotejados respecto a la distancia de la zona de amenaza en los niveles Alto – Muy Alto. Se realizó una combinación de las capas vectoriales que contienen dichos datos, cuyos totales se presentan en la Tabla 97. Se tomaron los resultados de la encuesta aplicada cuyo cuestionario se muestra en el Anexo 3, con la finalidad de conocer la evolución de la situación de las personas que habitan en el área de estudio respecto a sus antecedentes, situación del predio, percepción del riesgo y la composición familiar, de manera que se pudo establecer un perfil de la población allí asentada.

4.2.3.1. Resultados de la Encuesta

Antecedentes

1. ¿Desde qué año habita en este barrio?

El 82% de las personas encuestadas habitan en la zona de estudio desde antes del año 2008 que, se ha tomado como referencia debido a que desde este año se iniciaron los eventos por movimientos en masa que generaron mayores afectaciones. Este dato nos permite inferir que, en áreas relativamente distantes de la línea del acantilado o zona de peligro, las familias no fueron relocalizadas o no aceptaron hacerlo.

Tabla 86:

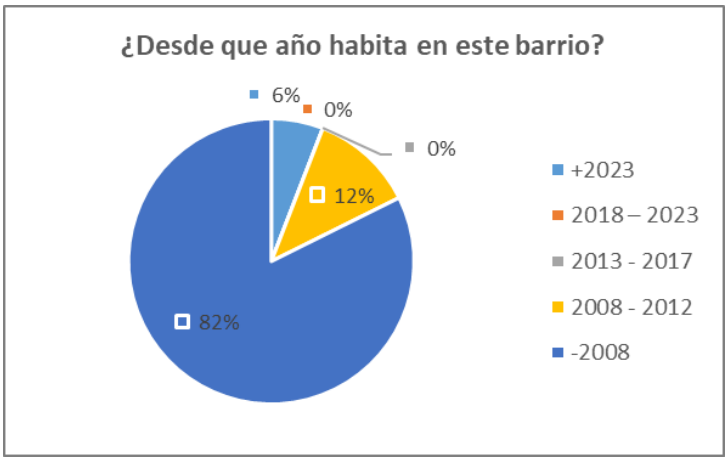
Año a partir del que habita en el barrio

Opciones de respuesta	2023 en adelante	Entre 2018 – 2023	Entre 2013 – 2017	Entre 2008 – 2012	Antes de 2008
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	1	0	0	2	14

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 23:

Antigüedad de permanencia



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

2. ¿Ha sido usted beneficiario anteriormente de alguno de los procesos de reubicación por parte de MIDUVI y el GAD Municipal en otro sector?

El 47% de las personas encuestadas manifestaron haber sido considerados como beneficiarios para procesos de relocalización, de ellos, algunos cedieron el cupo a otros familiares o declinaron formar parte del proceso por considerar que no le beneficiaba debido al valor del inmueble que habitaban al momento de ser informados, principalmente a aquellas personas que poseían negocios y estos no presentaban, a criterio de los propietarios, daños importantes.

Tabla 87:

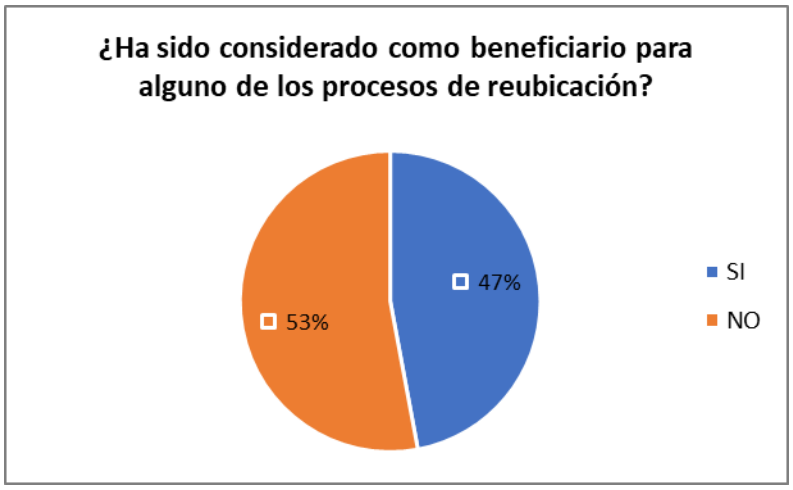
Fue beneficiario de reubicación

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	1	5
Resultado	8	9

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 24:

Porcentaje de beneficiarios de proceso de reubicación



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

3. Si la respuesta anterior fue SI ¿Aceptó ser reubicado(a)?

De las personas encuestadas, se identificó a quienes aceptaron en primera instancia acogerse al proceso de relocalización, el cual declinaron posteriormente entre otras causas debido a que se asignaba una sola vivienda de interés social por cada vivienda registrada y calificada en situación de riesgo, independientemente del número de familias que allí se encontrasen habitando.

Tabla 88:

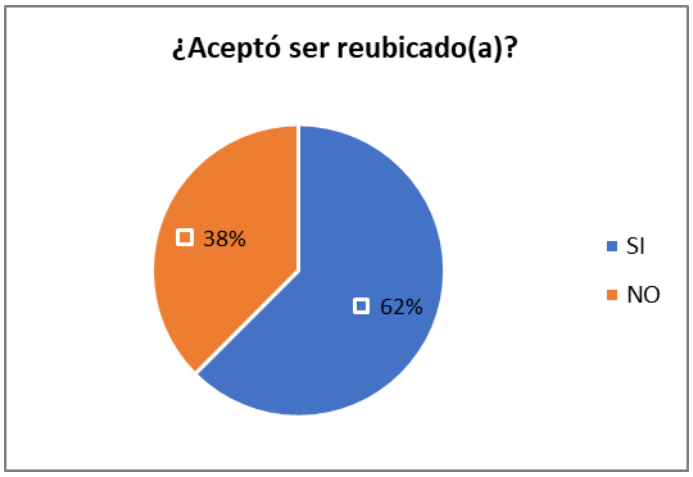
Aceptación de reubicación

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	1	5
Resultado	5	3

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 25:

Porcentaje de personas que aceptaron ser reubicadas



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4. Si la respuesta a la pregunta 2.3 fue SI ¿Por qué aún habita en el sector?

De aquellas personas que manifestaron haber aceptado ser parte del proceso de reubicación, 4 de ellas manifestaron, por razones personales haber cedido ese beneficio a otro familiar habitante de la misma vivienda, ya sea porque en ella habitaban más de una familia, otra razón personal o posteriormente declinó aceptar.

Tabla 89:

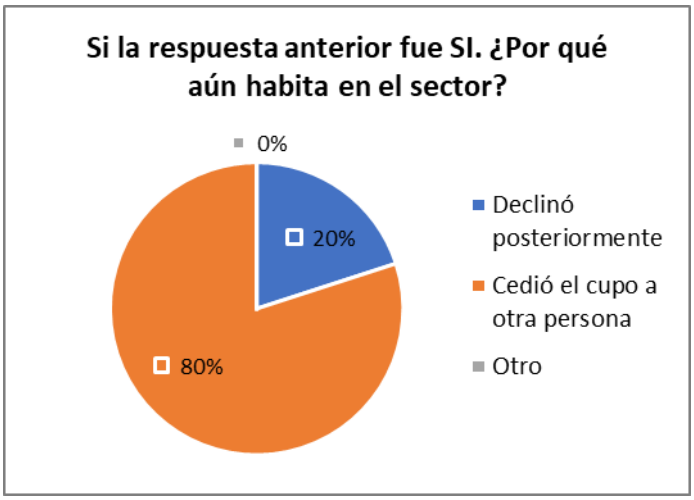
Por qué aún habita en el sector

Opciones de respuesta	Declinó posteriormente	Cedió el cupo a otra persona	Otro
Ponderación	5	1	3
Resultado	1	4	0

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 26:

Razones por la que aún habita en el sitio



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Situación del Predio

5. ¿Cuál es la situación de propiedad del Predio/Terreno donde se encuentra la vivienda que habita actualmente?

El 76% de los encuestados manifestaron que el predio que habitan es de propiedad familiar, por lo que esta respuesta refuerza lo manifestado respecto a la antigüedad de permanencia, los restantes serían personas que han permanecido en arriendo o préstamo en el predio y por lo tanto habitan en el área a partir de 2008.

Tabla 90:

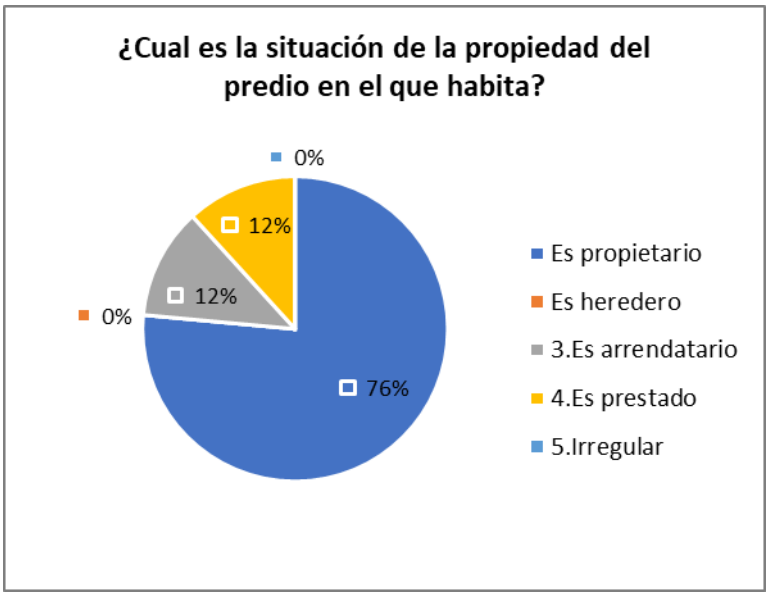
Propiedad del predio

Opciones de respuesta	Es propietario	Es heredero	Es arrendatario	Es prestado	Irregular
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	13	0	2	2	0

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 27:

Estado de propiedad del predio



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Percepción del riesgo por movimientos en masa.

6. ¿Qué tan informado(a) se considera sobre el riesgo de deslizamientos en el barrio en el que habita?

El resultado del nivel de información acerca del nivel del riesgo en el área de estudio se mostró disperso, aunque el mayor porcentaje corresponde a aquellas personas encuestadas que manifestaron estar totalmente desinformadas, principalmente aquellas que habitan a mayor distancia del borde del acantilado.

Tabla 91:

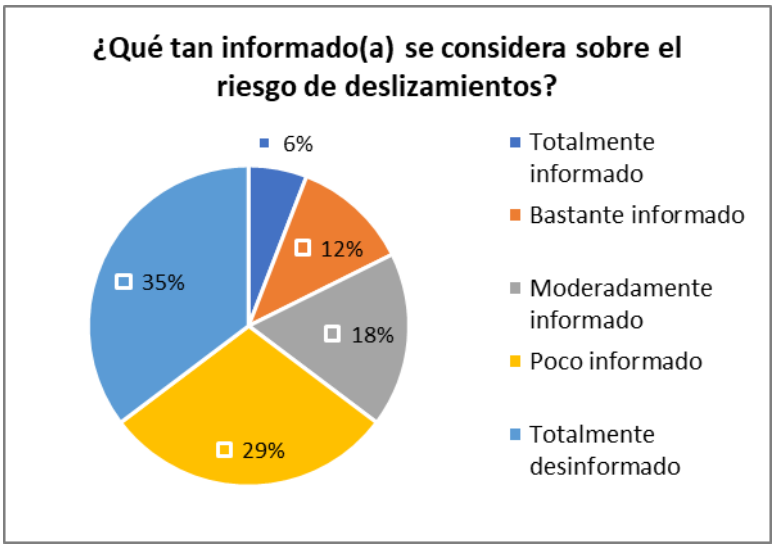
Nivel de información recibida sobre el riesgo de movimientos en masa

Opciones de respuesta	Totalmente informado	Bastante informado	Moderadamente informado	Poco informado	Totalmente desinformado
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	1	2	3	5	6

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 28

Nivel de información recibida sobre el riesgo de movimientos en masa



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

7. ¿Cuál es su percepción del riesgo de su vivienda por la distancia a la que se encuentra del acantilado?

El mayor porcentaje lo comparten las respuestas correspondientes al riesgo percibido como moderado y alto, seguido por quienes perciben el nivel de riesgo al que están expuestos como muy alto, lo que nos ha permitido inferir que, aunque las personas encuestadas en su mayoría no se consideran debidamente informadas, se mantiene cierto nivel de percepción de peligro por movimientos en masa, lo que se debe en mayor medida a la evidencia de los eventos ocurridos en años anteriores.

Tabla 92:

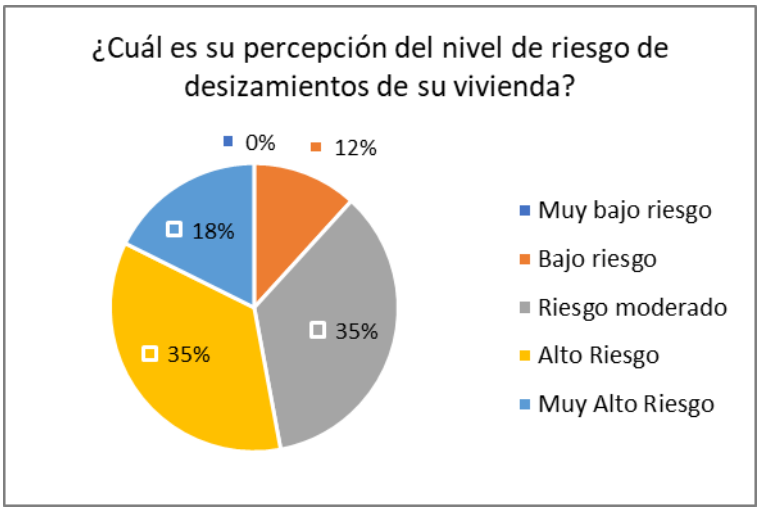
Percepción del nivel de riesgo

Opciones de respuesta	Muy bajo riesgo	Bajo riesgo	Riesgo moderado	Alto riesgo	Muy alto riesgo
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	0	2	6	6	3

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 29:

Porcentaje de percepción del nivel de riesgo



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

8. En el barrio en que usted vive, ¿Han ocurrido deslizamientos?

El mayor porcentaje de las personas encuestadas afirmaron que han ocurrido eventos de movimientos en masa, lo que, sumado a la percepción de altos niveles de riesgo, para la mayoría este aún es latente. Esto nos permite determinar que las personas que habitan en el área de estudio tienen conocimiento de los eventos como un antecedente del riesgo presente.

Tabla 93:

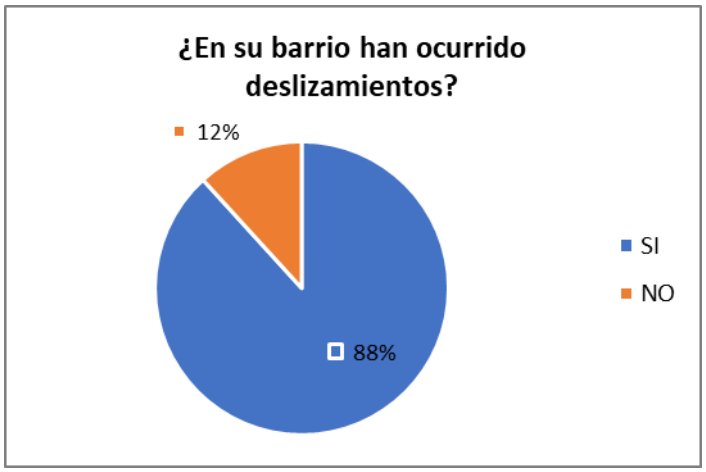
Eventos ocurridos

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	1	5
Resultado	15	2

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 30:

Percepción de eventos ocurridos en el barrio



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

9. ¿Qué nivel de afectación sufrió su vivienda?

Las afectaciones a las viviendas durante los eventos ocurridos en el área de estudio, según las personas consultadas, en su mayoría se dieron en un nivel moderado, en un menor porcentaje y debido a la cercanía con el área del evento, manifestaron que su vivienda sufrió afectación severa sin colapso.

Tabla 94:

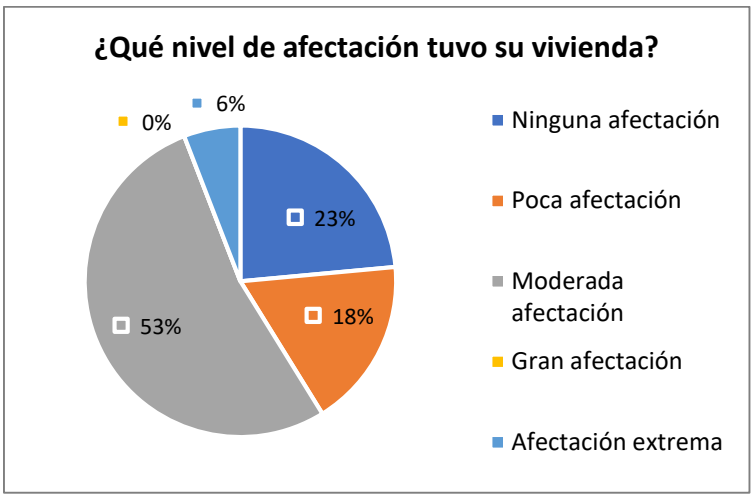
Nivel de afectación de la vivienda

Opciones de respuesta	Ninguna afectación	Poca afectación	Moderada afectación	Grave afectación	Afectación extrema
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	4	3	9	0	1

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 31:

Nivel de afectación de la vivienda



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

10. ¿Estaría de acuerdo en ser reubicado(a) con su familia en otro sitio?

La mayoría de personas encuestadas se pronunció de acuerdo en ser reubicadas, principalmente al tener conocimiento de un proyecto cuyos estudios acaban de ser culminados por parte del Gobierno Provincial para la estabilización de la zona del acantilado. El 29% de las personas consultadas, manifestó estar dispuestas de manera condicionada a una propuesta que represente una indemnización o beneficio equilibrado o aceptable.

Tabla 95:

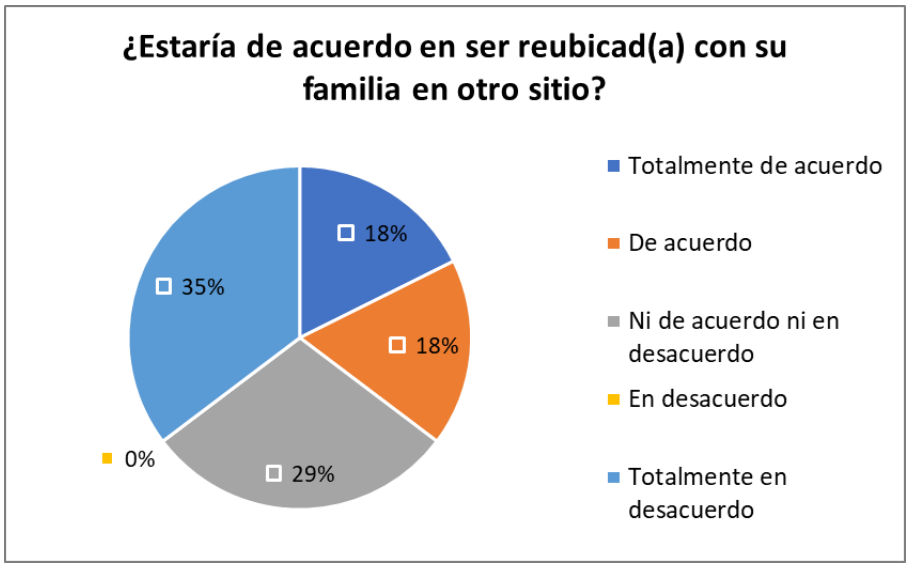
Predisposición a la reubicación en la actualidad

Opciones de respuesta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Ponderación	1	2	3	4	5
Resultado	3	3	5	0	6

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 32:

Predisposición de las personas a ser reubicadas.



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Se establecieron rangos de distancia, mediante los que se logrado determinar el nivel de exposición, principalmente las viviendas y la población que se ubica en el área de estudio, lo que mediante la selección por localización en ArcGis fue posible asignar los valores de ponderación relacionados a este factor.

Tabla 96:

Exposición de elementos vulnerables según nivel de proximidad a la amenaza

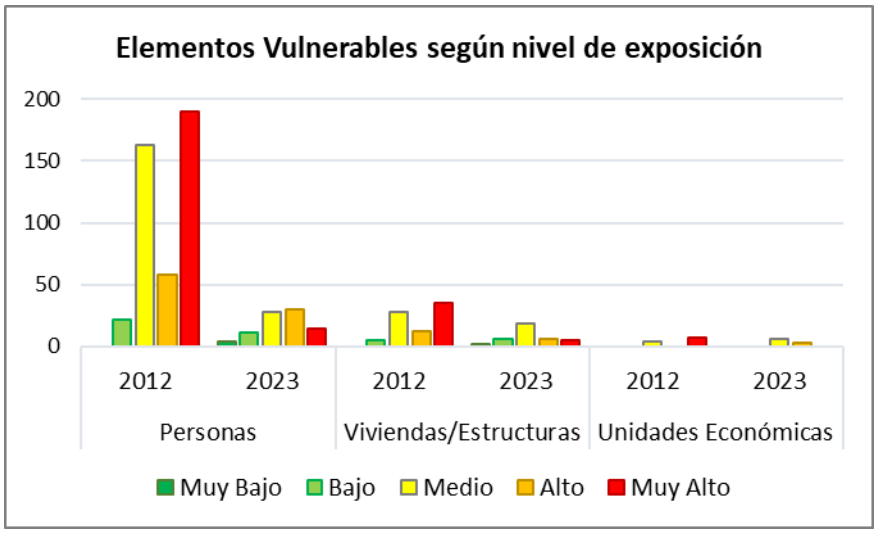
Año	Nivel	Personas	Viviendas	Unidades Económicas
2012	Muy Bajo	0	0	0
	Bajo	22	5	0
	Medio	163	28	4
	Alto	58	12	0
	Muy Alto	190	35	7
	Total	433	80	11
2023	Muy Bajo	4	2	0
	Bajo	11	6	0

Medio	28	19	6
Alto	30	6	3
Muy Alto	14	5	0
Total	87	38	9

Nota. Elementos vulnerables expuestos a la amenaza en el área de estudio respecto a los años 2012 y 2023. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 33:

Elementos Vulnerables según nivel de exposición



Nota. Elementos vulnerables expuestos a la amenaza en el área de estudio respecto a los años 2012 y 2023. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 97:

Población del área de estudio por grupos de edad y sexo a 2023

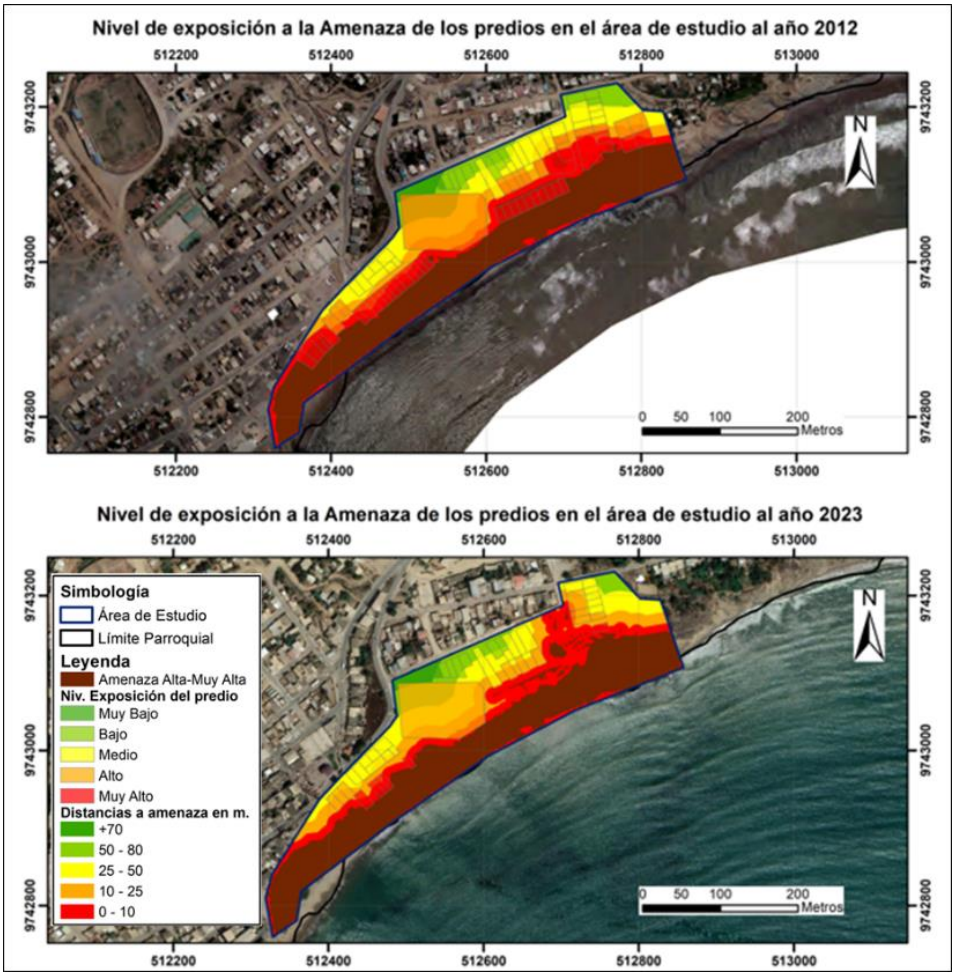
Sexo	**Grupos de edad**					**Total/Sexo**	**Con discapacidad**
	0 - 5	**6 - 14**	**15 - 17**	**18 - 64**	**+ 65**		
Hombres	6	5	3	25	6	45	1
Mujeres	7	4	0	22	9	42	1
Total/Edad	13	9	3	47	15	87	2

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

La evolución en el nivel de exposición se produce principalmente por la reducción de la cantidad de personas que habitan en el área de estudio, de la misma manera se puede observar una reducción de más del 50% de las viviendas entre el año 2012 y el año 2023, debido principalmente a los graves daños en aquellas que se ubicaban en el área próxima a la amenaza de movimientos en masa con niveles entre Alto y Muy Alto, como se muestra en el Mapa 29, Mapa completo en anexos.

Mapa 29:

Nivel de exposición a amenaza



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.2.3.2. Resultado de Capacidades

Con la finalidad de determinar la percepción del riesgo y el nivel de capacidades respecto a la amenaza de movimientos en masa se procesaron los datos recopilados mediante una encuesta en el área de estudio con la aplicación del Anexo 3; uno de los factores limitantes del proceso de levantamiento de información ha sido la situación de varias viviendas que se identificaron como deshabitadas y en unas pocas no se recibió el consentimiento para realizar la respectiva encuesta. A continuación, se presenta los resultados correspondientes.

Capacidades Comunitarias para la preparación ante el riesgo.

Tanto a la existencia de capacidades y recursos, como el conocimiento y su participación en los procesos de su creación y fortalecimiento por parte de la población, constituye una ventaja fundamental en el momento de la respuesta ante un evento peligroso, ya que el nivel de familiarización e involucramiento determinarán el grado óptimo del tiempo y la efectividad de una primera respuesta comunitaria de manera coordinada con los organismos especializados.

11. ¿En su barrio ha sido creado un Comité Comunitario de Gestión de Riesgos CCGR?

De manera unánime se manifestó en que no se ha realizado la conformación de comités comunitarios de gestión de riesgos, lo que no implica la total ausencia de acciones o iniciativas por parte de las autoridades para la organización comunitaria con la finalidad de generar capacidades para la reducción del riesgo.

Tabla 98:

Percepción de la existencia de Comités Comunitarios de Gestión del Riesgo

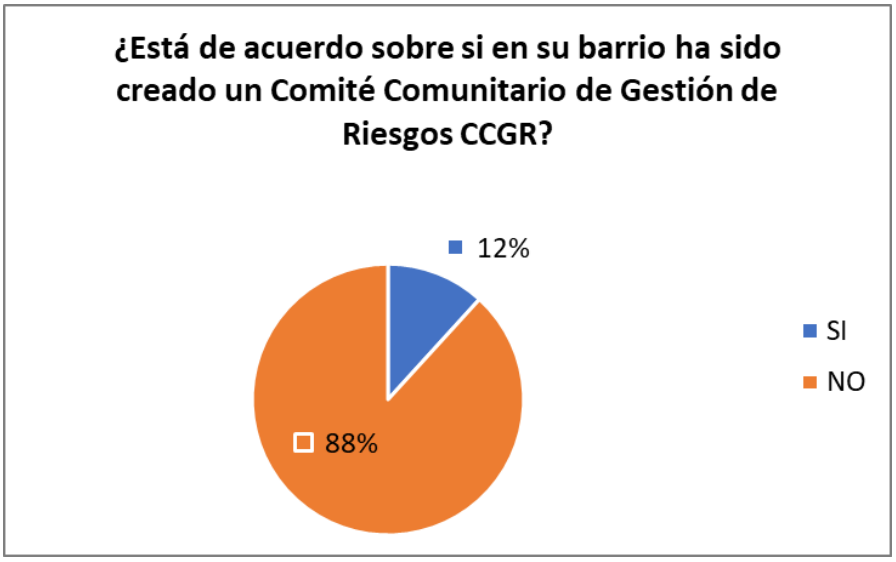
Opciones de respuesta	SI	NO
Ponderación	5	1

Resultado	0	17

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 34:

Comités comunitarios de gestión de riesgos



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

12. ¿Con qué frecuencia se realizan simulacros de prevención ante posibles eventos de riesgo en la parroquia?

Según se aprecia en la Figura 35, las respuestas se encuentran dispersas y en su mayoría de manera afirmativa respecto al hecho de que se han realizado simulacros a nivel parroquial, habiendo sido estos principalmente orientados a amenazas de sismos y tsunamis.

Tabla 99:

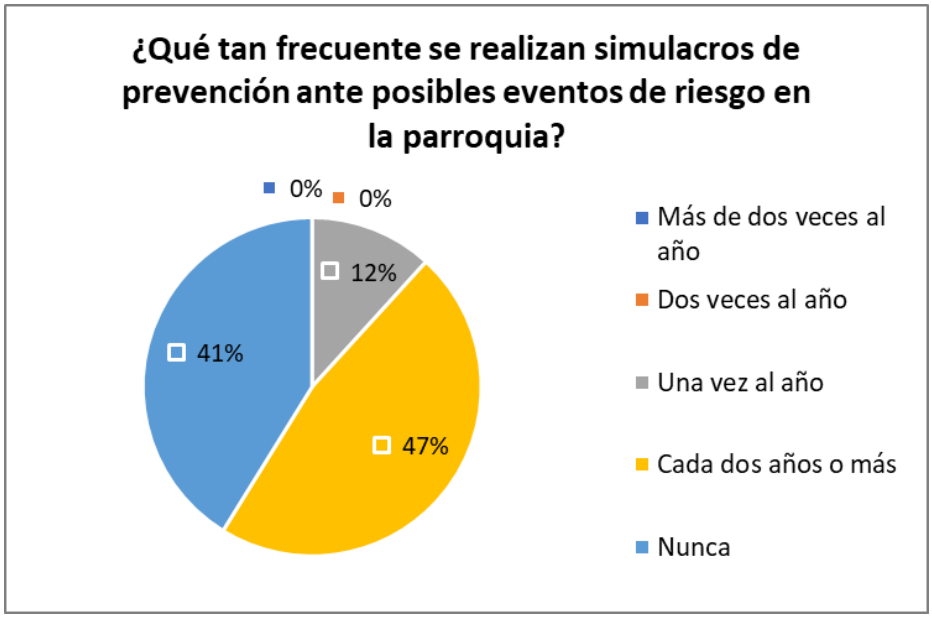
Percepción de frecuencia de realización de simulacros

Opciones de respuesta	Más de dos veces al año	Dos veces al	Una vez al año	Cada dos años o más	Nunca
Ponderación	5	4	3	2	1
Resultado	0	0	2	8	7

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 35:

Percepción de frecuencia de realización de simulacros



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

13. Si se ha realizado simulacros, ¿Cuál fue el nivel de participación de los habitantes del barrio durante el último simulacro realizado?

La participación en los simulacros ha tenido una participación mínima a media según manifestaron quienes fueron consultados; esto como resultado de una actividad anual que, en el área de estudio se percibe como un tanto aislada y no como parte de un proceso de preparación permanente que hace de esta actividad un medio de evaluación de las capacidades tanto institucionales como comunitarias y de la inserción de la gestión del riesgo en la cultura ciudadana.

Tabla 100:

Nivel de participación en el último simulacro

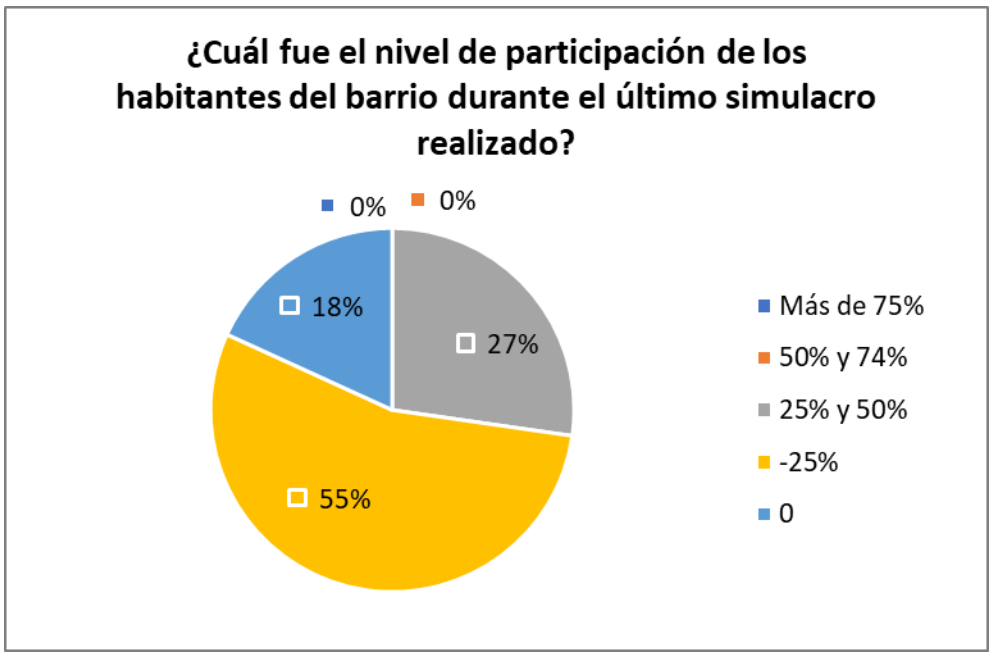
Opciones de respuesta	Masivo (más del	Aceptable (50% y	Moderado (25% y 50% de los habitantes)	Mínimo (menos del 25%)	Nulo

	75% de los habitantes)	74% de los habitantes)			
Ponderación	5	4	3	2	1
Resultado	0	0	3	6	2

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 36:

Nivel de participación en el último simulacro



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

14. ¿En su barrio se han realizado capacitaciones sobre temas de riesgo?

El 79% de quienes se expresaron, ha indicado que no se ha realizado o no ha conocido de su realización, esto de manera conexa con la pregunta anterior nos da una idea de lo necesario de concebir dichas acciones en un plan integral a mediano y largo plazo. Quienes manifestaron conocer de dichas capacitaciones indicaron que estas se realizaban de manera irregular, es decir no como un proceso sostenido.

Tabla 101:

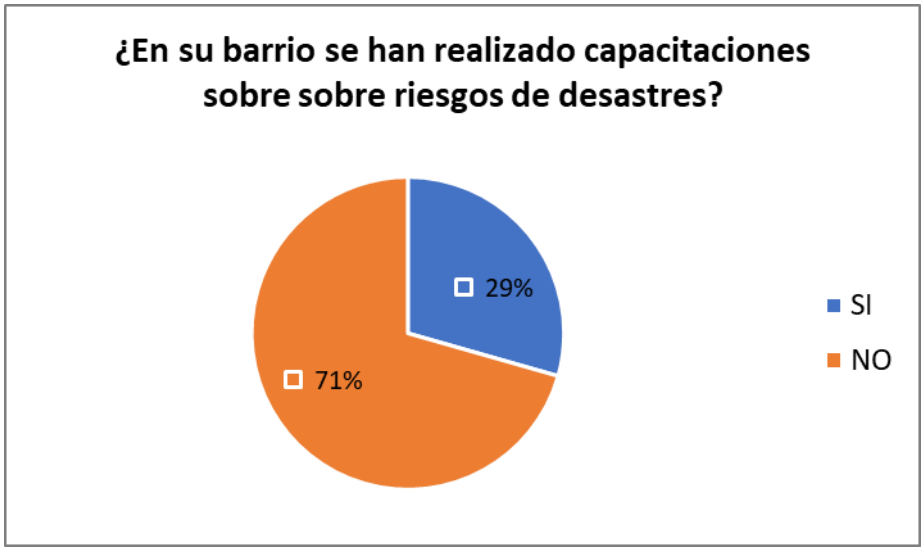
Consulta sobre capacitaciones en temas de riesgos

Opciones de respuesta	SI	NO
Ponderación	5	1
Resultado	5	12

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 37:

Consulta sobre capacitaciones en temas de riesgos



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

15. Si se ha realizado capacitaciones en su barrio, ¿Cuál fue el nivel de participación de los habitantes del barrio durante la última capacitación?

Según el resultado de la encuesta sobre este punto, si bien es cierto la participación de la ciudadanía es mayor en las capacitaciones, no se mantiene constante a largo plazo, de ahí que es posible aprovechar como punto de impulso los procesos ya instalados en los centros educativos para motivar desde este espacio la participación mayoritaria de la población. No todas las personas encuestadas expresaron una de las respuestas propuestas, por lo que indicaron desconocer el nivel de participación ya que ellos mismos no lo hicieron.

Tabla 102:

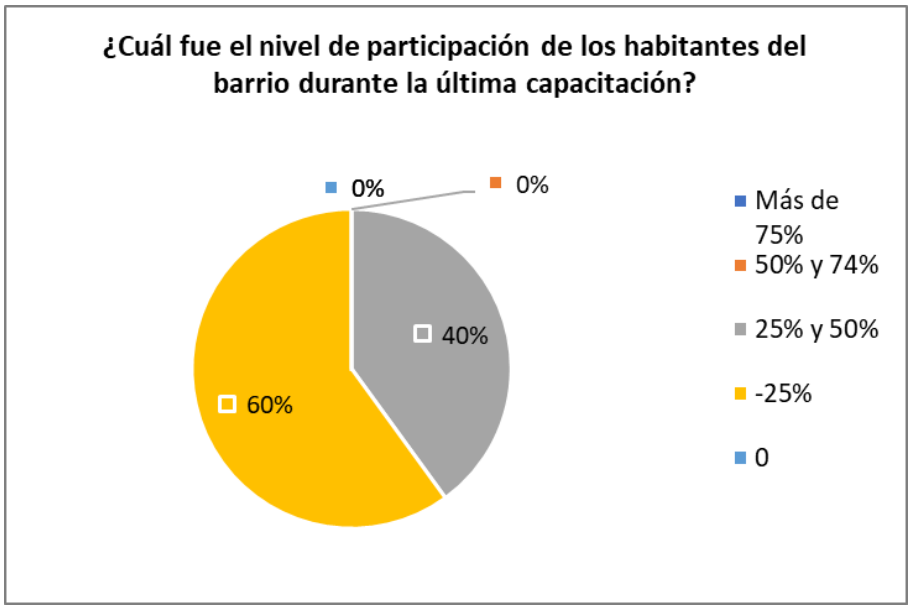
Percepción del nivel de participación en la última capacitación

Opciones de respuesta	Masivo (más del 75% de los habitantes)	Aceptable (50% y 74% de los habitantes)	Moderado (25% y 50% de los habitantes)	Mínimo (menos del 25%)	Nulo
Ponderación	5	4	3	2	1
Resultado	0	0	2	3	0

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 38:

Nivel de participación en la última capacitación



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

7. ¿Conoce usted si en la parroquia existen puestos de auxilio para situaciones de desastres?

Respecto a las capacidades tanto a nivel parroquial como cantonal que se constituyan en parte de los recursos e instalaciones para la asistencia a la población en situaciones de emergencias o desastres, el 88% de los consultados desconoce si existen instalaciones

destinadas a la atención de la población en situaciones de emergencia o desastres; no así, consideran la infraestructura de servicios de salud, seguridad y de bomberos como las destinadas para tal fin. Este tipo de recursos generalmente forman parte de las capacidades que, además de las entidades de primera respuesta y seguridad, deben constar en los planes de emergencias por lo que su difusión debe ser constante. Aplica de manera similar para el resultado de las preguntas respecto a albergues o alojamientos temporales de emergencia.

Tabla 103:

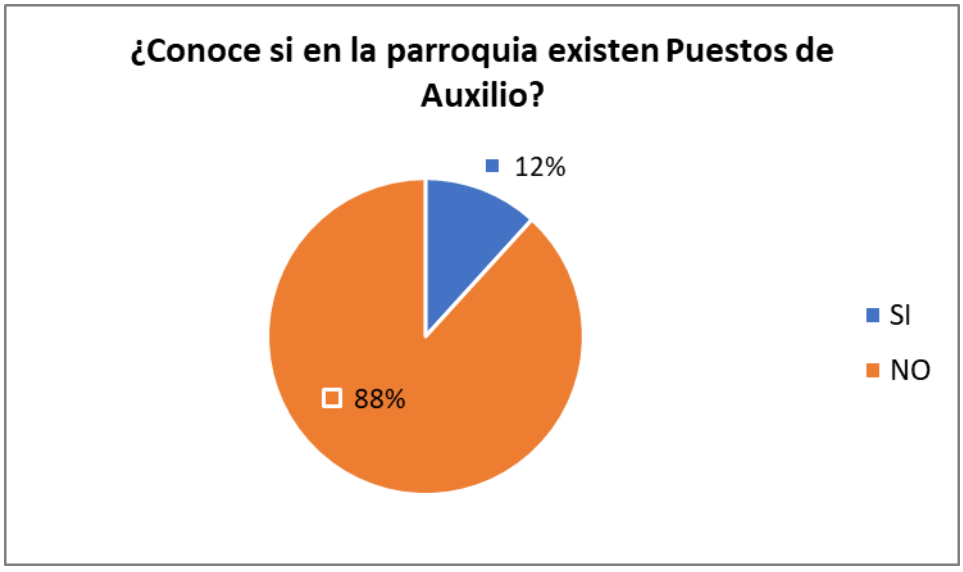
Conocimiento de la existencia de puestos de auxilio

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	5	1
Resultado	2	15

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 39:

Conocimiento si existen puestos de auxilio en la parroquia



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

8. **¿Cono usted si en la parroquia existen sitios que puedan ser utilizados como albergues en caso de desastres?**

De manera casi general se desconoce la existencia de brigadas de emergencia, principalmente en lo que respecta a la población en el área de estudio, no así en lo relacionado a los centros educativos en los que como parte de las actividades anuales se efectúa una constante preparación al interior de estas instituciones que, como parte de una estrategia sectorial nacional, cuentan con brigadas de emergencia.

Tabla 104:

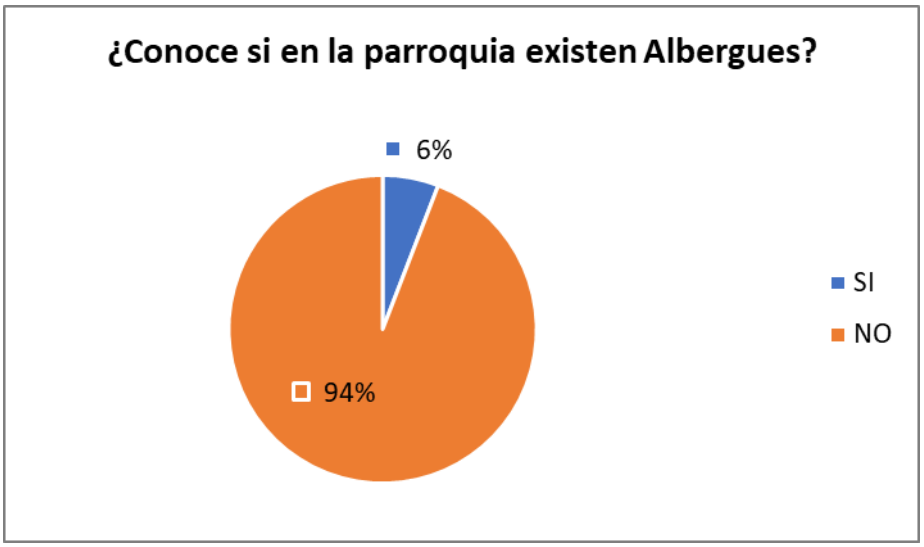
Conocimiento de la existencia de albergues

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	5	1
Resultado	1	16

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 40:

Conocimiento de la existencia de albergues en la parroquia



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

9. ¿Conoce usted si en la parroquia existen brigadas comunitarias para hacer frente a desastres?

La parroquia cuenta con una Brigada Comunitaria de Seguridad Ciudadana, la misma que ha sido también capacitada por parte de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.

Tabla 105:

Conocimiento de la existencia de brigadas comunitarias de emergencia

Opciones de respuesta	**SI**	**NO**
Ponderación	5	1
Resultado	1	16

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 41:

Conocimiento si existen brigadas comunitarias en la parroquia



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

10. ¿En qué medida está de acuerdo en que la población está preparada para afrontar desastres?

El 88% de las respuestas se ubicó en un total desacuerdo en que la población se encuentra preparada para brindar una primera respuesta comunitaria efectiva ante una emergencia.

Tabla 106:

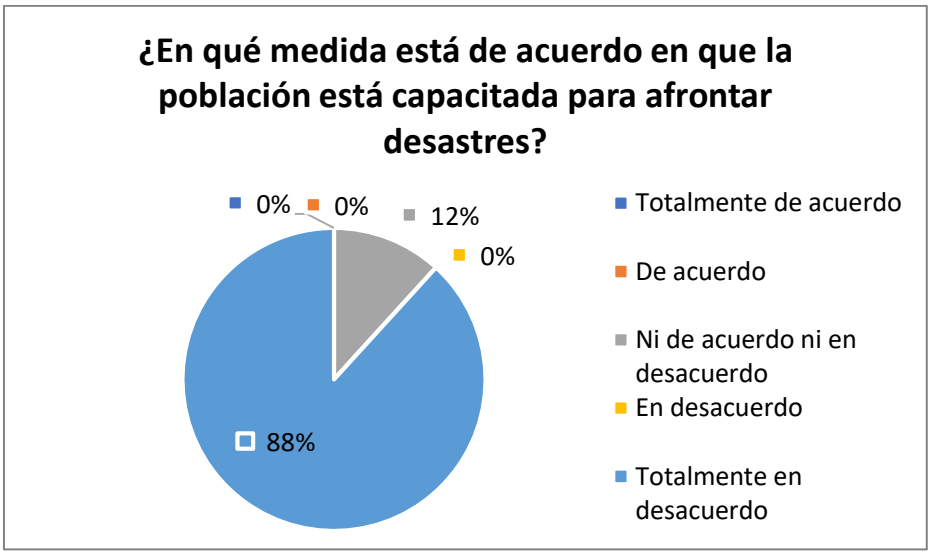
Percepción del nivel de preparación de la población para afrontar desastres

Opciones de respuesta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Ponderación	5	4	3	2	1
Resultado	0	0	2	0	15

Nota. Tomado de encuesta aplicada. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Figura 42:

Percepción del nivel de preparación de la población para afrontar desastres



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Resultado del procesamiento de datos relacionados a las capacidades para la respuesta a nivel comunitario.

Se asignó los pesos respectivos a las respuestas presentadas anteriormente que corresponden a este ítem, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 107:

Capacidades para la respuesta a nivel comunitario

	Resultado	Nivel	Porcentaje
Conformación de Comités Comunitarios de GR	1,23	Bajo	25%
Percepción de frecuencia de realización de Simulacros	1,71	Bajo	34%
Participación de la población en los simulacros	2,09	Medio	42%
Realización de Capacitaciones	3,08	Alto	44%
Nivel de participación de la población en las capacitaciones	2,40	Medio	48%
Conocimiento de las existencia de Puestos de Auxilio	1,67	Bajo	29%
Conocimiento de la existencia de Albergues	1,31	Bajo	25%
Conocimiento de la existencia de Brigadas Comunitarias	1,31	Bajo	25%
Percepción de nivel de preparación de la población	1,24	Bajo	25%
Promedio	1,78	Bajo	36%

Nota. Resultado de Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Determinación del Riesgo de Movimientos en Masa

Una vez obtenidos los resultados de los factores de Amenaza, Vulnerabilidad y Capacidades, se realizó las operaciones mediante la calculadora de campos de ArcGis obteniendo los siguientes resultados:

Nivel de Riesgo para el año 2012

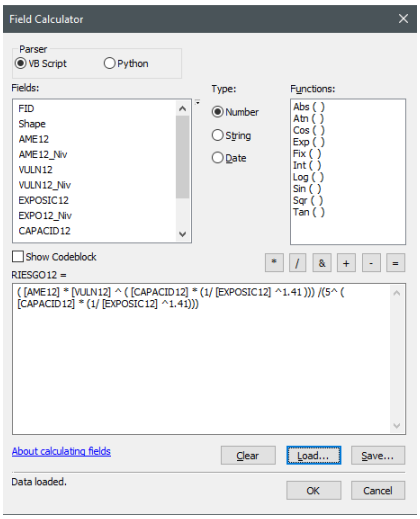
Tal como se explicó en el capítulo anterior, se aplicó la siguiente fórmula propuesta:

$$R = \frac{(A*V^{C*Ex})}{N^{C*Ex}}$$ R = ([A] * [V] ^ ([C] * (1/ [Ex] ^B))) /(N^ ([C] * (1/ [Ex] ^B)))

Fórmula aplicada de manera general en la calculadora de campos de ArcGis.

Gráfico 5:

Fórmula aplicada en la calculadora de campos



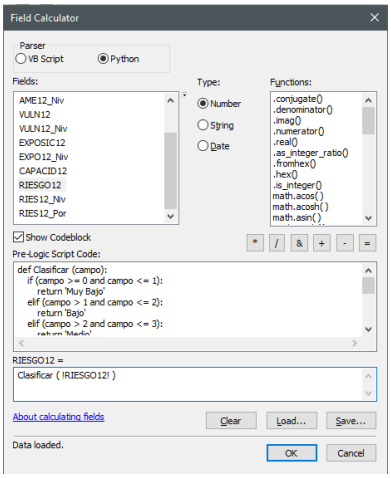
Nota. Tomado de *ArcGis 10.4*. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

RIESGO12 = ([AME12] * [VULN12] ^ ([CAPACID12] * (1/ [EXPOSIC12] ^1.41))) /(5^ ([CAPACID12] * (1/ [EXPOSIC12] ^1.41)))

Una vez se ha obtenido el resultado en ArcGis mediante código de Python en la misma calculadora se generó el nivel de cada resultado con la finalidad de presentarlo de manera gráfica en el mapa.

Gráfico 6:

Clasificación del resultado del riesgo por nivel para 2012



Nota. Tomado de *ArcGis 10.4*. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Finalmente se procedió al cálculo del porcentaje correspondiente al resultado del riesgo por cada registro en la tabla, mediante la fórmula: [RIES12_Por] = [RIESGO12] /5.

Gráfico 7:

Resultados de los cálculos en la tabla de datos en ArGis 10.4 para el 2012

Table

RIESGO_2012_DEF

FID	Shape	AME12	AME12_Niv	VULN12	VULN12_Niv	EXPOSIC12	EXPO12_Niv	CAPACID12	RIESGO12	RIES12_Niv	RIES12_Por
0	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,929	Medio	3	Medio	1,78	2,45049	Medio	0,490098
1	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,495	Medio	3	Medio	1,78	2,306292	Medio	0,461258
2	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,495	Medio	4	Alto	1,78	2,517576	Medio	0,503515
3	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,875	Medio	3	Medio	1,78	2,433306	Medio	0,486661
4	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,929	Medio	3	Medio	1,78	2,45049	Medio	0,490098
5	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,929	Medio	3,5	Alto	1,78	2,549239	Medio	0,509848
6	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,929	Medio	3,5	Alto	1,78	2,549239	Medio	0,509848
7	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,929	Medio	4	Alto	1,78	2,621433	Medio	0,524287
8	Polygon ZM	2,999725	Medio	3,484	Alto	5	Muy Alto	1,78	2,806789	Medio	0,561358
9	Polygon ZM	3,220725	Alto	3,484	Alto	5	Muy Alto	1,78	3,013574	Alto	0,602715
10	Polygon ZM	3,220725	Alto	3,484	Alto	5	Muy Alto	1,78	3,013574	Alto	0,602715
11	Polygon ZM	3,129725	Alto	3,484	Alto	5	Muy Alto	1,78	2,928427	Medio	0,585685
12	Polygon ZM	2,863225	Medio	2,495	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,519411	Medio	0,503882
13	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,495	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,63952	Medio	0,527904
14	Polygon ZM	2,999725	Medio	2,875	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,709286	Medio	0,541857
15	Polygon ZM	2,999725	Medio	3,354	Alto	5	Muy Alto	1,78	2,787216	Medio	0,557443
16	Polygon ZM	3,324725	Alto	2,625	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,952967	Medio	0,590593
17	Polygon ZM	3,324725	Alto	3,354	Alto	5	Muy Alto	1,78	3,089192	Alto	0,617838
18	Polygon ZM	3,233725	Alto	2,495	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,845422	Medio	0,569084
19	Polygon ZM	3,233725	Alto	2,625	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,872142	Medio	0,574428
20	Polygon ZM	3,233725	Alto	3,354	Alto	5	Muy Alto	1,78	3,004638	Alto	0,600928
21	Polygon ZM	3,129725	Alto	3,354	Alto	5	Muy Alto	1,78	2,908006	Medio	0,581601
22	Polygon ZM	3,038725	Alto	2,495	Medio	5	Muy Alto	1,78	2,673837	Medio	0,534767

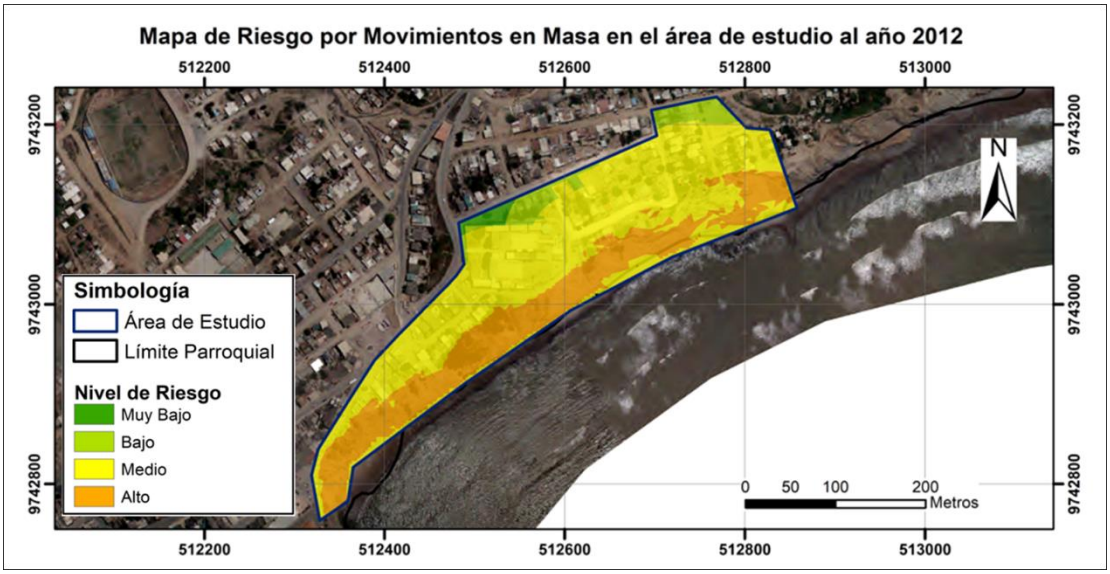
1 (0 out of 1781 Selected)

RIESGO_2012_DEF

Nota. Tabla de la capa SHP de Riesgo para el año 2012. Tomado de *ArcGis 10.4*. Elaborado por D. J. Torres y J. C. Arévalo.

Mapa 30:

Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa al año 2012



Nota. Nivel de Riesgo por Movimientos en Masa al año 2012. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por D. J Torres y J. C. Arévalo.

Tabla 108:

Resultados por nivel de riesgo para el año 2012

Riesgo	Promedio por nivel	Porcentaje	Área	Porcentaje de superficie
Alto	3,22	37,68	2,18	30,64
Medio	2,66	31,13	4,40	61,89
Bajo	1,78	20,83	0,44	6,13
Muy Bajo	0,89	10,36	0,10	1,34

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cálculo del Riesgo General para el año 2012

Mediante la aplicación de la misma fórmula propuesta, se obtuvo el resultado del riesgo general para el año 2012, tal como se presenta en la Tabla 109.

Tabla 109:

Riesgo General para el año 2012

Factor	Símbolo	Operación	Resultado
Amenaza	A	$\bar{x}_A = A_1 \ldots A_n$	3,15
Vulnerabilidad	V	$\bar{x}_V = V_1 \ldots V_n$	2,95
Capacidades	C	$\bar{x}_C = C_1 \ldots C_n$	1,78
Exposición	E	$\bar{x}_E = E_1 \ldots E_n$	4,67
Rangos de medición	N	N = (5 - 0)	5,00
Constante de exposición	B	DesvStd (1…5)	1,41

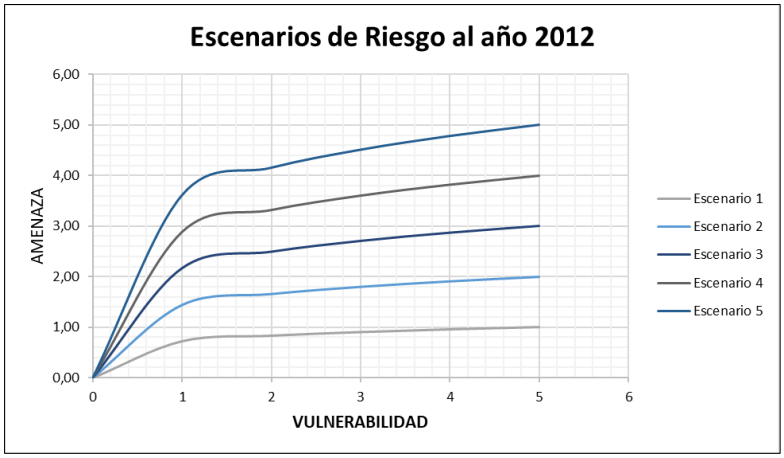
Factor de exposición	Ex	$Ex = \frac{1}{E^B}$	0,114
Exponente	C * Ex	= C * Ex	0,203
Denominador		$= N^{C*Ex}$	1,386
R		$R = \frac{(A*V^{C*Ex})}{N^{C*Ex}}$	2,80

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Uno de los factores determinantes en el nivel de riesgo en el año 2012 es la vulnerabilidad y la exposición, debido al tipo y cantidad de viviendas, y a la población expuesta a la amenaza; de aquello se desprende además, la incidencia de la actividad humana que aplicó cargas en las zonas cercanas al acantilado mediante la construcción de estructuras y como efecto de aquello el vertido de aguas residuales, que sumado a los factores desencadenantes como los sismos a las lluvias intensas ocurridas y a los factores condicionantes tal como se ha descrito en los antecedentes y el análisis de la amenaza, produjo eventos que comprometieron gravemente la integridad de la mayoría de las viviendas que existía hasta ese entonces y contaban con un mayor nivel de exposición.

Figura 43:

Escenarios de Riesgo al año 2012



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Nivel de Riesgo para el año 2023

Resultado obtenido de la aplicación de la fórmula propuesta:

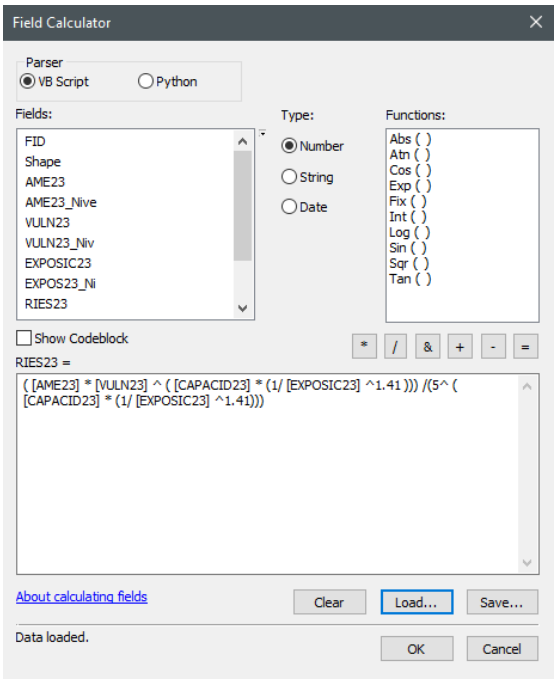
$$R = \frac{(A * V^{C*Ex})}{N^{C*Ex}}$$

R = ([A] * [V] ^ ([C] * (1/ [Ex] ^B))) /(N^ ([C] * (1/ [Ex] ^B)))

Fórmula aplicada de manera general en la calculadora de campos de ArcGis.

Gráfico 8:

Clasificación del resultado del riesgo por nivel para 2023



Nota. Cálculo del riesgo mediante la aplicación de la fórmula propuesta. Tomado de *ArcGis 10.4*. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

RIES23 = ([AME23] * [VULN23] ^ ([CAPACID23] * (1/ [EXPOSIC23] ^1.41))) /(5^ ([CAPACID23] * (1/ [EXPOSIC23] ^1.41)))

Una vez se ha obtenido el resultado en ArcGis mediante código de Python en la misma calculadora se generó el nivel de cada resultado con la finalidad de presentarlo de manera gráfica en el mapa; a continuación, se obtuvo el resultado del porcentaje. De esta manera se completó la tabla de datos y se procedió a generar el mapa de riesgos.

Gráfico 9: Resultados de los cálculos en la tabla de datos en ArGis 10.4 para el 2023

Resultados de los cálculos en la tabla de datos en ArGis 10.4 para el 2023

Table

RIESGO_2023_DEF

FID	Shape	AME23	AME23_Nive	VULN23	VULN23_Niv	EXPOSIC23	EXPOS23_N	CAPACID	RIES23	RIES23_Niv	RIESG23_Po
0	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
1	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,503718	Medio	0,500744
2	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
3	Polygon ZM	3,1225	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,61774	Medio	0,523548
4	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
5	Polygon ZM	3,1225	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,61774	Medio	0,523548
6	Polygon ZM	3,0835	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,568695	Medio	0,513739
7	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
8	Polygon ZM	3,0445	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,536207	Medio	0,507241
9	Polygon ZM	3,0835	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,568695	Medio	0,513739
10	Polygon ZM	2,869	Medio	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,390007	Medio	0,478001
11	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,503718	Medio	0,500744
12	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
13	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931
14	Polygon ZM	3,3305	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,774458	Medio	0,554892
15	Polygon ZM	3,3305	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,792116	Medio	0,558423
16	Polygon ZM	3,2395	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,69865	Medio	0,53973
17	Polygon ZM	3,2395	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,69865	Medio	0,53973
18	Polygon ZM	3,2395	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,715827	Medio	0,543165
19	Polygon ZM	3,1615	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,633673	Medio	0,526735
20	Polygon ZM	3,1615	Alto	1,853	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,633673	Medio	0,526735
21	Polygon ZM	3,1615	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,650436	Medio	0,530087
22	Polygon ZM	3,0055	Alto	1,918	Bajo	5	Muy Alto	1,78	2,519653	Medio	0,503931

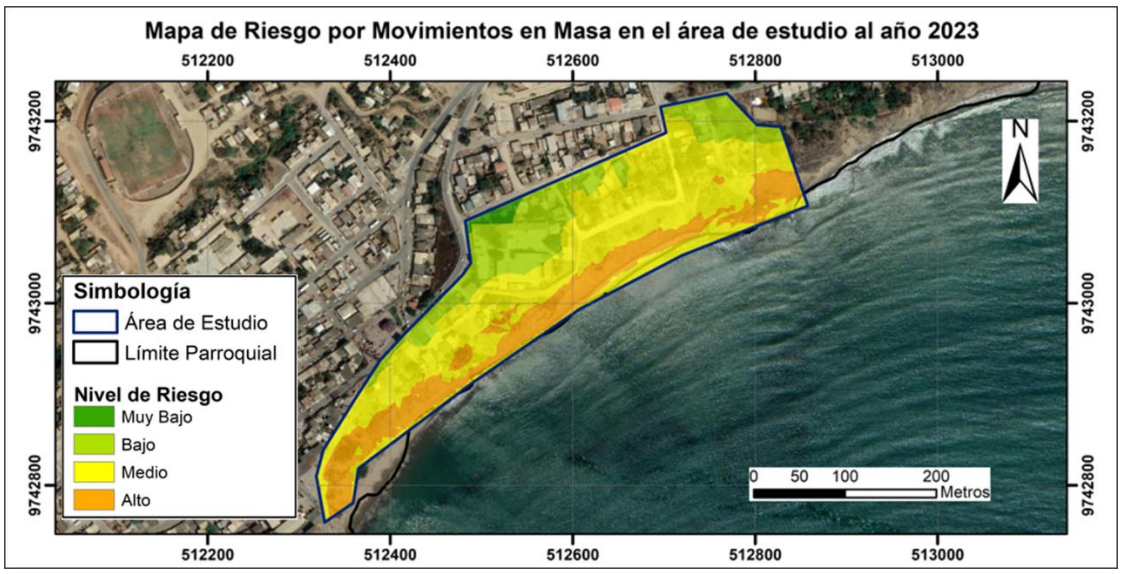
(0 out of 1555 Selected)

RIESGO_2023_DEF

Nota. Tabla de la capa SHP de Riesgo para el año 2023. Tomado de *ArcGis 10.4*. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 31:

Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa al año 2023



Nota. Nivel de Riesgo por Movimientos en Masa al año 2023. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Tabla 110:

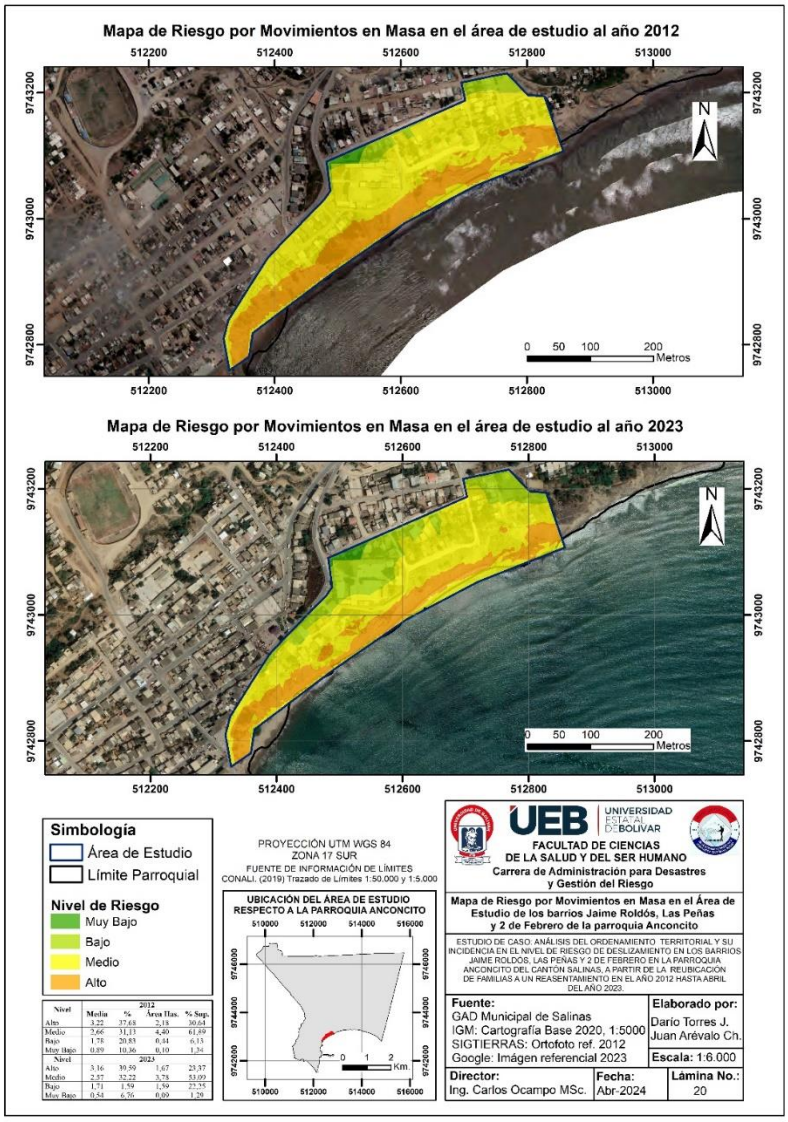
Resultados por nivel de riesgo para el año 2023

Riesgo	Promedio por nivel	Porcentaje	Área	Porcentaje de superficie
Alto	3,16	39,59	1,67	23,37
Medio	2,57	32,22	3,78	53,09
Bajo	1,71	1,59	1,59	22,25
Muy Bajo	0,54	6,76	0,09	1,29

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Mapa 32:

Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa en el área de estudio



Nota. Nivel de Riesgo por Movimientos en Masa al año 2023. Tomado de Ortofoto de SIGTIERRAS como imagen referencial al 2012 e imagen de Google Earth, referencial al 2023. Mapa completo en anexos. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Cálculo del Riesgo General para el año 2023

Mediante la aplicación de la misma fórmula propuesta, se obtuvo el resultado del riesgo general para el año 2023, tal como se presenta en la Tabla 111.

Tabla 111:

Riesgo General para el año 2023

Factor	Símbolo	Operación	Resultado
Amenaza	A	$\bar{x}_A = A_1 \ldots A_n$	3,18
Vulnerabilidad	V	$\bar{x}_V = V_1 \ldots V_n$	1,91
Capacidades	C	$\bar{x}_C = C_1 \ldots C_n$	1,78
Exposición	E	$\bar{x}_E = E_1 \ldots E_n$	4,69
Rangos de medición	N	N = (5 - 0)	5,00
Constante de exposición	B	DesvStd (1…5)	1,41
Factor de exposición	Ex	$Ex = \frac{1}{E^B}$	0,113
Exponente	C * Ex	= C * Ex	0,201
Denominador		$= N^{C*Ex}$	1,382
R		$R = \frac{(A*V^{C*Ex})}{N^{C*Ex}}$	2,60

Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

El nivel de riesgo en el año 2023 evoluciona hacia una reducción en el área este del barrio Jaime Roldós, hacia el norte y sur del barrio las peñas, y al noreste en el barrio 2 de febrero; lo cual se debe a la reducción de la cantidad de viviendas existentes o habitadas y la

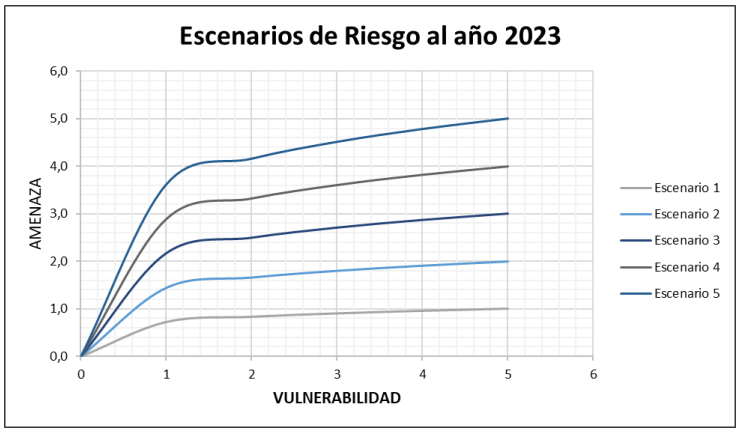
cantidad de personas que habitan en esos barrios, en el caso del extremo del barrio Jaime Roldós que colinda con el malecón llamado Paseo Las Fragatas, se puede notar que al no existir las estructuras que hasta hace unos años allí se habían levantado, el riesgo, si bien no se ha reducido a nivel bajo, presenta una reducción de nivel Alto a Medio al no producirse descargas de agua residual de origen doméstico y de AASS de manera permanente. Similar resultado se observa en el barrio Las Peñas en el extremo próximo al acantilado, debido a la ausencia de viviendas.

El riesgo se mantiene entre nivel medio y alto en proporciones variables en cuanto al área de influencia, lo que nos permite concluir que, de desarrollarse nuevamente escenarios similares o anteriores al de 2012, que implique la presencia de nuevas estructuras y asentamiento de personas, alteración o intervención anti técnica de la topografía del área de estudio en la línea de acantilados, el nivel de riesgo se incrementaría a alto o muy alto.

En la Figura 44 se observa el desarrollo de los distintos escenarios generados con base al cálculo general del riesgo para el año 2023.

Figura 44:

Escenarios de Riesgo al año 2023



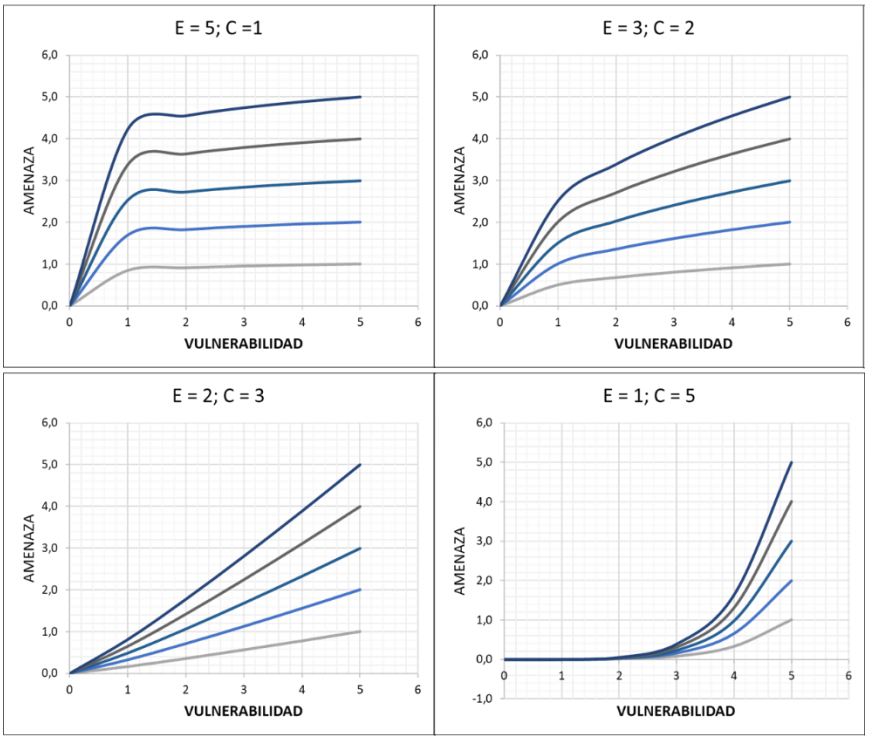
Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

Escenarios Simulados de Riesgo

En la Figura 45 se presenta una simulación de escenarios de riesgo respecto al presente estudio, con variaciones en los factores de Capacidad (C) y Exposición (E), que fluctúan entre escenarios severos de exposición Muy Alta y Capacidad Muy Baja a Exposición Muy Baja y Capacidad Muy Alta, atravesando escenarios intermedios.

Figura 45:

Escenarios Simulados



Nota. Elaborado por Arévalo, J y Torres, D, 2024.

4.3. Resultado del Tercer Objetivo: Proponer un protocolo para la gestión post evacuación de áreas expuestas a riesgo natural o antrópico no mitigable.

De manera general entendemos por protocolo a un conjunto de normas que fijan ciertas reglas con un determinado fin, lo que se aplica a distintos ámbitos y especialidades; en este estudio vamos a enfocar el término protocolo como el conjunto de normas y/o procedimientos

que cada una de las entidades que intervienen en un evento, operativo o emergencia, ponen en práctica de manera coordinada con la finalidad de evitar acciones tácticas redundantes o la duplicidad de las mismas cuando las funciones no están claramente definidas, y si lo están, para establecer una secuencia que permita realizar un control de su aplicación y la consecución de los objetivos planteados.

El propósito de esta herramienta propuesta, es integrar los procedimientos de las entidades que intervienen en la etapa posterior a la evacuación, traslado definitivo o relocalización de familias hacia un reasentamiento o alojamiento temporal de emergencia en el marco de sus respectivas competencias y responsabilidades, con la finalidad de evitar que se produzca la reutilización de los predios y/o estructuras que han sido desocupadas y se encuentran en zona de riesgo no mitigable y calificadas como no aptas para asentamientos humanos.

4.3.1. Lineamientos Generales

- Para la ejecución de un proceso regular de relocalización de familias en alto riesgo no mitigable, es necesario el desarrollo previo de un proyecto de vivienda y urbanístico implantado en un área libre de amenazas, a diferencia de un proceso de evacuación de emergencia por un evento peligroso de evolución y aparición súbita.
- Es importante que previamente a desarrollar el diseño definitivo del proyecto urbanístico y arquitectónico de relocalización, el GAD Municipal o Metropolitano realice un análisis del área considerada para tal efecto a fin de determinar que no se encuentra expuesta a amenazas que pongan en peligro la integridad de las personas, bienes e infraestructura.
- La coordinación permanente entre los actores institucionales de todos los niveles territoriales, conjuntamente con los locales y comunitarios, permitirá una fluida y efectiva acción en la gestión de las áreas evacuadas.

- Los informes técnicos de las entidades competentes y de apoyo deben ser conocidos y discutidos de manera oportuna por la o las mesas técnicas activadas antes, durante y después del proceso de reubicación con la finalidad de desarrollar un plan que permita abarcar todos los aspectos necesarios para que las familias que inicialmente se encontraban en peligro, posteriormente a su reubicación cuenten con mejores condiciones y calidad de vida en el área receptora.
- El presente instrumento, aunque se constituye en un instrumento orientado hacia la fase post reubicación, se recomienda sea revisado y tomado como referencia y/o complemento desde el instante en que la o las autoridades competentes disponen, mediante los recursos técnicos y legales pertinentes, el traslado de aquellas familias identificadas y debidamente calificadas para tal efecto, por lo tanto, debería considerarse desde la fase de planificación.

4.3.2. Lineamientos Específicos

- Los predios a ser intervenidos, previamente a su evacuación, deben haber sido declarados de utilidad pública con fines de expropiación según la normativa correspondiente.
- El proceso de relocalización de familias que resulten damnificadas como consecuencia de un evento peligroso o aquellas que se encuentren expuestas a riesgo no mitigable debe encontrarse normado en todas sus fases, desde la identificación, calificación, registro, expropiación, compensación, traslado definitivo y post relocalización.
- Todo proceso de relocalización debe ser debidamente documentado ya que en sí cada uno se constituye en un caso de estudio, lo que va a permitir evaluar e identificar aspectos que deban dar paso a la optimización de los instrumentos normativos y técnicos aplicados.
- Una vez todas las familias han recibido toda la información necesaria respecto al proceso de relocalización y exista verificables de aquello, si alguna de ellas no desea abandonar el predio, el/la cabeza de familia firmará un documento de exención de responsabilidad a

favor del GAD municipal en caso de que la familia que no desea ser relocalizada resulte afectada por un evento peligroso derivado del riesgo no mitigable sobre el que se está interviniendo, lo cual no implica privarle de la ayuda humanitaria necesaria y pertinente en caso de ser necesario.

Tabla 112:

Información General del Protocolo

1.Propósito:	Contar con un instrumento que integre los procedimientos de las entidades que intervienen en la etapa posterior a la evacuación, traslado definitivo o relocalización de familias hacia un reasentamiento o alojamiento temporal de emergencia en el marco de sus respectivas competencias y responsabilidades, con la finalidad de evitar que se produzca la reutilización de los predios y/o estructuras que han sido desocupadas y se encuentran en zona de riesgo no mitigable y calificadas como no aptas para asentamientos humanos.
2.Justificación	Cuando no se ejerce de manera inmediata el control y regulación de un área evacuada y/o desocupada, sobre todo cuando cuenta con estructuras preexistentes, resulta atractiva no solo para personas con necesidad de vivienda sino también para traficantes de tierras, personas sin hogar, integrantes de GDO u oportunistas, lo que genera que, una vez ocupados, estos predios retornen a un punto anterior al proceso de relocalización de aquellas familias que allí se encontraban y por lo tanto a un nivel igual o similar de vulnerabilidad en todos sus tipos, además de surgir el riesgo de convertirse en un foco de inseguridad.
3.Alcance:	Territorialmente el presente instrumento está orientado para su aplicación bajo la coordinación de los GAD Municipales/Metropolitanos y demás entidades involucradas de manera directa e indirecta en el marco de sus competencias y las acciones que deban ser ejecutadas como resultado de su aplicación serán desarrolladas en el área que previamente sea calificada y declarada como no habitable, ante la posibilidad de eventos peligrosos inminentes, declarados o materializados, como resultado de la activación de amenazas de origen natural o antrópico. Temporalmente, se ejecutará desde la inmediata anterioridad a traslado de la las familias que hayan sido registradas y se hayan acogido al proceso de relocalización.

4.Competencia	La competencia de Gestión de Riesgos que afecten al territorio le corresponde a los GAD, siendo los GAD municipales quienes deban adoptar "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" (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024, p. 46).
5.Prioridades:	1. Garantizar la correcta aplicación del presente Protocolo. 2. Asegurar la integridad de las personas que resulten beneficiadas con el proceso de relocalización y el personal técnico que deba intervenir. 3. Tomar el control inmediato del área evacuada para evitar nuevos asentamientos irregulares. 4. Ejecutar acciones inmediatas y coordinadas por parte de los equipos de trabajo previamente conformados para hacer viable un cambio en el uso de suelo del área intervenida.
Medidas de seguridad:	1. De manera coordinada con el GT2 del COE debe solicitarse la intervención de la Policía Nacional en acciones de seguridad preventiva ya que, si existe actividad de GDO en la zona, existe el riesgo de intentos de tomar el control del sector y de las estructuras que ahí se encuentren. 2. Cada entidad interviniente debe contar con un plan específico y procedimientos de seguridad por parte de sus respectivos departamentos de SSO o SISO. 3. El responsable de logística de cada institución verificará que las herramientas, equipos, vehículos y maquinarias que se utilicen, estén en buenas condiciones físicas y mecánicas. 4. El personal deba utilizar todo el equipo adecuado de protección personal y colectiva para las tareas de acuerdo a las acciones a ejecutar y al riesgo asociado a ellas. 5. Mantener estrictamente el número necesario de personas en función del área de intervención. 6. Impedir la presencia, permanencia y participación de personas no autorizadas durante las tareas de intervención. **7. Aplicar, en la planificación y ejecución de acciones el Sistema de Comando de Incidentes.**

Acciones de preparación conjunta:	1. El proceso de intervención post relocalización estará liderado por la UGR o DGR del GAD correspondiente y coordinado por la MTT 7 de Infraestructura esencial y Vivienda según lo indica el numeral 7.2.4 “Responsabilidades generales de las MTT de Atención Complementaria… dirigir los protocolos de derrocamiento y demolición” (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2017, p. 56) y en coordinación con la MTT3 de Servicios básicos esenciales, en concordancia con el Manual del COE del SNGRE. 2. Cada institución debe contar con una planificación, procedimientos y cronograma de actividades previamente socializado y consensuado con el equipo interviniente en sesión de trabajo, además del financiamiento para su ejecución. 3. Establecer y organizar los equipos de acción y su respectivo apoyo logístico. 4. Considerar en el plan de emergencia o un plan de contingencia la activación de un alojamiento temporal ante la posibilidad o inminencia de un evento peligroso antes de haberse llevado a cabo las el traslado y relocalización de las familias beneficiarias. 5. La MTT 4 del COE debe contar con un plan de acompañamiento, bienestar y adaptación de las personas trasladadas y finalmente ubicadas en el reasentamiento definitivo, antes, durante y después, con la finalidad de posibilitar la reconstrucción del tejido social y la adaptación al entorno a nivel personal, familiar y colectivo.

Tabla 113:

Funciones y Acciones

Funciones	**Acciones esperadas por parte de cada institución**	**Entidades**																				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**
		UGR – DGR GAD Municipal	Desarrollo Comunitario –	Justicia y Vigilancia – GADM	Planeamiento – GADM	OOPP – GADM	Ambiente - GADM	Comunicación - GADM	Empresa/Dpto. Aseo - GADM	SNGR	MIDUVI	MTOP	MIES	Bomberos	Cruz Roja	MSP	Empresa Eléctrica	AGUAPEN – EP de AAPP y	Policía Nacional – Min.	Ministerio de Ambiente	GAD Parroquial	GAD Provincial
1. Preparación	1.1. Sesión de trabajo (Briefing) con las entidades intervinientes para la revisión del cumplimiento de requisitos previos; los procedimientos y recursos disponibles antes de proceder a la evacuación.	**R**	**A**							**A**			**A**									
	1.2. Envío del registro actualizado y definitivo de los predios a ser evacuados, incluido el plano respectivo, dirigido a las entidades intervinientes.	**A**		**A**	**R**																	

	1.3. Preparación y movilización de recursos.	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
	1.4. Envía confirmación de que se ha completado el traslado de la totalidad de familias registradas dirigido a todas las entidades intervinientes.	**R**	**A**							**A**	**R**		**A**										
2. Seguridad y Control	2.1. Realiza la verificación de la completa desocupación de las viviendas registradas para tal efecto.	**R**	**R**	**A**															**A**				
	2.2. Acordona el área intervenida mediante colocación de cintas de peligro.	**A**		**R**										**A**									
	2.3. Realiza control de acceso y prevención permanente de ocupación del área intervenida.	**A**		**R**															**A**		**A**		
	2.4. Evaluación del área intervenida para definir la viabilidad de intervención de maquinaria pesada, sobre todo si existe el riesgo de movimientos en masa o colapso de estructuras.	**R**				**A**				**A**		**A**											**A**
3. Derrocamiento de estructuras y retiro de infraestructura de servicios básicos	3.1. Retira medidores, acometidas y postes de energía eléctrica.																**R**						
	3.2. Retira medidores y tuberías de líneas domiciliarias de AAPP.						**A**											**R**					**A**
	3.3. Realiza acciones preventivas de contaminación y retiro de tuberías de AASS o acciones equivalentes.					**A**	**A**											**R**					
	3.4. Valora la viabilidad de preservación de vegetación arbórea y de protección.						**R**													**A**			
	3.5. Realiza el derrocamiento de estructuras					**R**						**A**											**A**

	3.6. Procede a la recolección y traslado de escombros.					**R**			**R**			**A**										**A**
	3.7. Realiza la limpieza definitiva del área intervenida.					**A**			**R**													
4. Comunicación	4.1. Instalación de señalética y difusión de mensajes de prohibición de ocupación del área intervenida.	**A**	**A**	**A**				**R**														
	4.2. Socializa acerca del proceso de relocalización y el avance de las intervenciones por medio del área de participación ciudadana del GAD Municipal hacia la población beneficiada.		**R**					**A**														
	4.3. Se encarga del manejo de los medios en coordinación con los responsables de comunicación de las entidades que intervienen.	**A**						**R**		**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
5. Cambio del estatus del área intervenida	5.1. Realiza el envío de Proyecto de Ordenanza o Resolución dirigida al Concejo Municipal para que se declare o disponga el cambio de estatus, clasificación y/o uso de suelo del área intervenida.	**A**			**R**																	
	5.2. Realiza la difusión y socialización del instrumento normativo del cambio de estatus, clasificación y/o uso de suelo del área intervenida una vez aprobado.	**R**	**A**					**R**														
6. Inhabilitación de los predios intervenidos	6.1. Procede al bloqueo en el sistema catastral y de terrenos del GADM, de los registros correspondientes a los predios del área intervenida.				**R**																	
	6.2. Las empresas proveedoras de servicios básicos proceden al bloqueo en el sistema de los códigos o registros en los predios del área intervenida.																**R**	**R**				
	6.3. Ejecuta trabajos de recuperación y control del espacio público en el corto y mediano plazo.				**R**	**A**																**A**

7. Seguimiento a las familias relocalizadas	7.1. Realiza el seguimiento del estado de las familias relocalizadas o evacuadas a un alojamiento temporal.	**A**	**R**							**A**			**R**										
	7.2. Valora o verifica si existen familias relocalizadas en situación de vulnerabilidad socioeconómica o en situación de pobreza extrema.	**A**	**R**							**A**			**R**										
	7.3. Brinda apoyo y asistencia a las familias en situación de vulnerabilidad o pobreza extrema.	**A**	**R**							**A**			**R**										
	7.4. Brinda atención en Primeros Auxilios Básicos, Atención pre hospitalaria, médica y psicológica a las familias relocalizadas, antes, durante y después del proceso.													**A**	**A**	**R**							
8. Consolidación de información	8.1. Recopila y consolida información para elaboración del informe final.	**R**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
	8.2. Elabora informe final de cumplimiento del presente protocolo	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**

Capítulo 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El presente estudio permitió identificar la importancia de la intervención integral en zonas de riesgos, y la atención integral que deben recibir las personas afectadas por un evento peligroso, por lo que la planificación de todo proceso de intervención y recuperación de zonas afectadas es indispensable para lograr el cumplimiento de objetivos que permitan brindar a la población que es movilizada a un reasentamiento o relocalización definitiva, la posibilidad de recuperar sus medios de vida, reconstruir el tejido social, relaciones familiares y sociales , con la finalidad de que esta pueda adaptarse satisfactoriamente al reducir el impacto que todo traslado de emergencia implica.

Se pudo identificar, de manera general, avances en la integración de la Gestión de Riesgos en el GAD municipal de Salinas, desde la ejecución de proyecto de reubicación de familias en riesgo localizadas en el área de estudio y en adelante acciones progresivas orientadas hacia el fortalecimiento de capacidades institucionales y en el conjunto del Sistema Cantonal de Gestión de Riesgos de Salinas. Sin embargo, la gestión del territorio post relocalización en el área de estudio evidenció la ausencia de acciones complementarias concretas que pudieran estar orientadas desde estudios de la amenaza por movimientos en masa hasta el desarrollo de proyectos enfocados a la estabilización de las zonas afectadas y la reorientación del uso de los espacios evacuados.

En relación al Objetivo 1 del presente estudio de caso, es evidente la evolución general a nivel cantonal en cuanto a la aplicación del Ordenamiento Territorial y el componente de Gestión de Riesgos que en los resultados obtenidos se determinó que en el periodo 2011 – 2016 su nivel fue bajo con un porcentaje de 35%, en el periodo de 2020 – 2024 pasó a ser significativo con un 64% según se muestra en la Tabla 54.

En el proceso de trabajo en el segundo objetivo nos permitió realizar un análisis comparativo de las metodologías para el análisis de la amenaza por movimientos en masa, gracias a ello, en los resultados se evidenció una leve reducción de los niveles del riesgo total en el área de estudio, esto debido a la reducción significativa de la población allí asentada, con una diferencia en el año 2012 con datos del censo de 2010 de 433 personas a 87 personas habitando de manera permanente en el año 2023.

Mediante la aplicación de una fórmula propuesta para el cálculo del riesgo, se determinaron los resultados cuantitativos en una escala de 5 niveles de 2,8 con un porcentaje de 56% al año 2012 según se muestra en la Tabla 108; que posteriormente pasa a ubicarse respecto a la misma escala de 5 niveles en 2,6 con un porcentaje de 52% al año 2023 como se presenta en la Tabla 110, considerando que para efectos del análisis planteado y según los gráficos de los escenarios que se obtuvieron, el riesgo es exponencial.

El resultado del objetivo 3 es presentado como una propuesta de herramienta para la intervención de zonas expuesta a riesgos, posterior a la reubicación o relocalización de población que allí se hubiere encontrado. Dicha propuesta consiste en un protocolo que permitirá a las entidades intervinientes contar con una secuencia de acciones a manera de gradientes, las mismas que deben ser ejecutadas de manera coordinada, secuencial y sinérgica hasta obtener como resultado, un área evacuada controlada, con baja o nula susceptibilidad de volver a ser ocupada y con iniciativas o proyectos orientados a mantener dicho control mediante un uso diferenciado. Dicho protocolo cuenta con 8 funciones y 29 acciones esperadas por parte de aproximadamente 21 instituciones involucradas.

5.2. Recomendaciones

Por parte del GAD municipal, realizar estudios específicos de la amenaza de movimientos en masa en toda la parroquia Anconcito, que permitan realizar actualizaciones a los instrumentos del OT y generar proyectos de reducción y mitigación de riesgos a través de medidas estructurales y no estructurales que integre el componente de participación ciudadana de manera activa a través de los comités comunitarios de gestión de riesgos. Reclasificar el uso de suelo de las áreas expuestas a la amenaza de deslizamientos de aquellas áreas próximas a acantilados como zonas de protección.

Fortalecer por parte del GAD municipal de Salinas, la cooperación con los Integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos para el financiamiento de proyectos destinados a reducir y mitigar el riesgo por movimientos en masa. Aplicar estrategias de comunicación efectivas para posicionar mensajes que muestren y permitan a la población conocer cuáles son las áreas de riesgo y su restricción de uso para asentamientos humanos.

Reubicar por parte del gobierno municipal, a las familias que aún se encuentran habitando en sitios con niveles altos y muy altos de amenaza por movimientos en masa y tomar el control inmediato y definitivo de las áreas evacuadas, para lo cual se pone a disposición el protocolo propuesto en el presente estudio de caso.

Bibliografía

Aguiló, M., Aramburu, M., Blanco , A., Calatayud, T., Carrasco , R., Castilla , G., . . . Rhea Consultores. (2004). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología.* Madrid, España: Ministerio de Medio Ambiente. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263442244_Guia_para_la_elaboracion_de_estudios_del_medio_fisico_Contenido_y_metodologia_5th_reprint/link/5c6acd58299bf1e3a5b246f3/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme, C.A.

Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *La Investigación Científica* (Primera Edición ed.). Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado el 2023

Asamblea General de las Naciones Unidas. (3 de Junio de 2015). Resolución 69/283 Sexagésimo noveno período de sesiones. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 3 de junio de 2015*. Recuperado el 20 de Agosto de 2023, de https://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516720.pdf

Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador.* Quito.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD.*

Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.* Registro Oficial.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo LOOTUGS.* Quito, Ecuador: Registro Oficial. Recuperado el 15 de Julio de 2023, de https://nextcloud.sot.gob.ec/index.php/s/GBRxbb9YCpPKEZB

Asamblea Nacional del Ecuador. (2019). *Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.* Quito, Ecuador: Registro Oficial. Recuperado el 1 de Septiembre de 2023, de http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJjYXJwZXRhIjoicm8iLCJ1dWlkIjoiMjRmYjY5YzMtOGIzZC00YmQ0LWFlOTItYjJlZGM2ZDhkYTdkLnBkZiJ9

Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). *Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres* (Suplemento 488 de 30-ene.-2024 ed.). Quito, Ecuador: Registro Oficial. Recuperado el 14 de Febrero de 2024

Banco Mundial. (27 de Marzo de 2023). *Banco Mundial BIRF + AIF*. Recuperado el 13 de Agosto de 2023, de https://www.bancomundial.org/es/topic/disasterriskmanagement/overview

Banco Mundial. (s.f.). *Crecimiento del PIB per cápita (% anual) - Ecuador*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2023, de https://api.worldbank.org/v2/es/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?downloadformat=excel

Barrantes Castillo, G., Barrantes Sotela, O., & Núñez Roman, O. (2011). EFECTIVIDAD DE LA METODOLOGÍA MORA-VAHRSON MODIFICADA EN EL CASO DE LOS DESLIZAMIENTOS PROVOCADOS POR EL TERREMOTO DE CINCHONA, COSTA RICA. *Revista Geográfica de América Central, 2*(47), 141-162. Recuperado el 29 de Septiembre de 2023, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451745770006

Bernabé, M., Baile Simón, D., Salazar, R., Carreón, D., Cerca, M., Culqui, J., . . . Zacarías, S. (2015). *Amenazas de Orígen Natural.* (T. Toulkeridis, Ed.) Quito, Ecuador: ESPE. Recuperado el 21 de Agosto de 2023, de https://www.academia.edu/24592058/Amenazas_de_origen_Natural

Briones Gamboa , F. (Enero de 2005). La complejidad del riesgo: breve análisis transversal. *Revista de la Universidad Cristobal Colón, TERCERA ÉPOCA - Año III*(20), 9-19. Recuperado el 30 de Agosto de 2023, de https://docplayer.es/78125051-Numero-20-tercera-epoca-ano-iii.html

Camargo Mora, M. G., Guerrero Camargo, O. A., & Guerrero Camargo, O. A. (8 de Septiembre de 2020). Inserción del riesgo natural en la planificación territorial. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 13*, 2 - 15. doi:10.11144/Javeriana.cvu13.irnp

Cardona, O. D. (2001). *Estimación Holística del Riesgo Sísmico Utilizando Sistemas Dinámicos Complejos - Tesis Doctoral.* Barcelona, España. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277163871_Estimacion_holistica_del_riesgo_sismico_utilizando_sistemas_dinamicos_complejos/link/57b28ddc08ae15c76cbb40a3/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19

Cardona, O. D. (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*(3), 157. Recuperado el 2 de Octubre de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/43067711

Cernea, M. (Octubre de 1997). The risks and reconstruction model for resettling displaced populations. *World Development, 25*(10), 1569-1587. doi:10.1016/S0305-750X(97)00054-5

Chacón, J. (2012). Movimientos de ladera: clasificación, descripción y evolución espacial y temporal. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente*(28), 73-89. Recuperado el 5 de Julio de 2023, de https://www.editoresasagai.org.ar/ojs/index.php/rgaia/issue/view/2/2

Chávez López, S. (2018). El Concepto de Riesgo. *Recursos Naturales y Sociedad, 4*(1), 32-52. doi:10.18846/renaysoc.2018.04.04.01.0003

Chunga, K. (2013). *ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE FALLAS GEOLÓGICAS Y POTENCIALES DESLIZAMIENTOS EN ANCONCITO, PROVINCIA DE SANTA ELENA.* Revista Científica Y Tecnológica UPSE, 1(2). doi:https://doi.org/10.26423/rctu.v1i2.20

CLIRSEN, SENPLADES, SIGAGRO, INIGEM. (2011). *Análisis de Amenaza por tipo de Movimientos en Masa del cantón Salinas - Memoria Técnica.*

Comisión Nacional Técnica Asesora para el Conocimiento del Riesgo de Colombia. (2017). *Terminología sobre el Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.* (U. N. Desastres, Ed.) Bogotá, Colombia.

Consejo de Seguridad Nacional del Ecuador COSENA. (1979). *Ley de Seguridad Nacional No. 275.* (R. Oficial, Ed.) Quito, Ecuador. Recuperado el 13 de Agosto de 2023 , de https://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Ecuador/EC_Ley%20de%20Seguridad%20Nacional.pdf

COOPI - Proyecto DIPECHO. (2010). *Estudio de Identificación de Zonas de Riesgo en la Provincia de Santa Elena.* COOPI, Santa Elena.

Cruden, D., & Varnes, D. (1996). Landslides types and Processes. (K. Turner, & R. Schuster, Edits.) *Landslides: investigation and mitigation. Special Report 247*(247), 35-76. Recuperado el 1 de Agosto de 2023, de https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/sr/sr247/sr247.pdf

Cutter, S., Ismail-Zadeh, A., Alcántara-Ayala, I., Altan, O., Baker, D. N., Briceño, S., . . . Wu, G. (2015). Global risks: Pool knowledge to stem losses from disasters. *Nature*(522), 277–279. doi:10.1038/522277a

Ecuador en Cifras. (s.f.). Obtenido de Geografía Estadística: https://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Cartografia/Clasificador_Geografico/2010_Censal/SHP.zip

Ecuador en Cifras. (2023). Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/NBI/NBI-FUENTE-CPV/Tabulados_pobreza_por_NBI.xlsx

Equipo Técnico Consul&Project S.A. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial PDOT de la parroquia Anconcito. Anconcito, cantón Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (2005). *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones.* (N. Unidas, Ed.) Hyogo, Japón. Obtenido de https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (s.f.). *ABC Desastres*. Obtenido de https://www.eird.org/fulltext/ABCDesastres/glosario/inicio.htm#f

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. (2009). *Terminología sobre Reducción de Riesgos.* Ginebra, Suiza. Recuperado el 20 de Agosto de 2023, de https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Garcés Paz, H. (2000). *Investigación Científica* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Abya-Yala. Recuperado el 10 de Junio de 2023

García Acosta, V. (Septiembre de 2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. (L. E. Cruz Vásquez, Ed.) *Desacatos, revista de Antropología Social*(19), 11-24.

Recuperado el 26 de Agosto de 2023, de https://desacatos.ciesas.edu.mx/index.php/Desacatos/article/view/1042/890

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Salinas. (2021). *Plan de Uso y Gestión de Suelo PUGS 2021 - 2023.* Salinas, Santa Elena, Ecuador. Recuperado el 26 de Octubre de 2023

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salinas . (2011). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas 2011 - 2016.* Salinas.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Salinas. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Salinas PDOT.* Salinas, Santa Elena , Ecuador. Recuperado el 10 de Junio de 2023

González Valencia, J. E. (2006). Propuesta metodológica basada en un análisis multicriterio para la identificación de zonas de amenaza por deslizamientos e inundaciones. *5*(8), 59-70. Recuperado el 2 de Julio de 2023, de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75050806

González, L., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica.* Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 30 de Septiembre de 2023, de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5540850/mod_resource/content/1/Livro%202.pdf

GPL RESEARCH. (2024). *GPL RESEARCH*. Obtenido de https://gplresearch.com/coeficiente-alfa-de-cronbach/

Grijalva May, G. E., Pacheco Gil , H. A., & Cedeño Zambrano , R. M. (Junio de 2021). Reasentamientos: Una mirada conceptual desde el Ordenamiento Territorial y la Gestión de Riesgos. *AXIOMA - Revista Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social*, 15 - 20. doi:10.26621/ra.v1i24.613

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta.* México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

IGEPN. (2024). *Peligro Sísmico*. Obtenido de https://www.igepn.edu.ec

INAMHI. (2003 - 2013). *Anuarios Meterológicos.* Quito.

INEC. (2023). *Base de Datos-Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010/

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. (s.f.). *Instituto Geofísico - EPN*. Recuperado el 25 de Agosto de 2023, de Volcán Tungurahua: https://www.igepn.edu.ec/amenaza-volcanica/mapa-amenaza-tungurahua

Instituto Geográfico Militar. (2019). *Proyecto "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1:5000. Memoria Técnica.* Recuperado el 15 de Octubre de 2023

Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC. (2013). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/reduccion-del-analfabetismo-en-ecuador-mas-de-199-000-personas-libres-de-esta-condicion-desde-2010/

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2023). *Censo Ecuador - Analfabetismo*. Obtenido de https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2023/12/01_2022_CPV_Estructura_poblacional.xlsx

Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico INIGEM. (2013). *Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Ecuador Escala 1:1000 000.* Recuperado el 17 de Octubre de 2023

Johnson, R., & Onwuegbuzie, A. (2006). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. Educational Researcher. *American Educational Research Association, 33*(7), 14-26.

Kröll, H. (2004). *El estudio de caso como técnica de investigación: teoría, mecanismos causales, validación.* Revista de Investigación Académica.

Lavell, A. (2009). *Reducción del riesgo de desastres en el ámbito local: Lecciones desde la subregión andina* (Primera ed.). Lima, Perú: Secretaría General de la Comunidad Andina. Recuperado el 10 de Septiembre de 2023, de https://www.desenredando.org/public/varios/2009/2009_PREDECAN_Lavell_Gestion%20Local%20del%20Riesgo.pdf

Lugo Hubp, J. (2011). *Diccionario geomorfológico* (Primera ed.). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el Septiembre de 2023, de http://marina.geologia.uson.mx/academicos/iminjare/Geomorfologia/REFERENCIAS/DICCIONARIO%20GEOMORFOLOGICO.pdf

McAdam, J. (Mayo de 2022). Las evacuaciones: ¿una forma de desplazamiento por desastre? *Revista Migraciones Forzadas*(69), 50-52. Recuperado el 26 de Agosto de 2023, de https://www.fmreview.org/sites/fmr/files/FMRdownloads/es/crisis-climatica/revista.pdf

Mendoza, A., Solano, C., Palencia, D., & Garcia, D. (2019). Aplicación del proceso de jerarquía analítica (AHP) para la toma de decisión con juicios de expertos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 27*(3), 348-360.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo: Conceptos Básicos* (Primera Edición ed.). Quito.

Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo: Correspondencias Jurídicas* (Primera ed.). Quito, Ecuador. Recuperado el 6 de Septiembre de 2023, de https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/LOOTUGS-Correspondencias-Juridicas_oficial_8M.pdf

Ministerio del Litoral. (2008). *Informe de deslizamientos en la parroquia Anconcito.* Preliminar, Santa Elena.

Ministerio del Litoral. (2008). *Informe de Deslizamientos en la Parroquia Anconcito.* Informe de Evento Peligroso, Santa Elena.

Montero Olarte, J. (2017). *Clasificación de Movimientos en Masa y su Distribución en Terrenos Geológicos de Colombia.* Bogotá D.C., Colombia: Servicio Geológico Colombiano. doi:10.32685/9789585978218

Munich Re NatCatSERVICE. (2022). *Natural disasters in 2022.* Económico. Recuperado el 9 de Agosto de 2023, de https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsitespressreleases/natcat_stats_2022_factsheet.pdf/_jcr_content/renditions/original./natcat_stats_2022_factsheet.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo De Desastres.* Nueva York. Obtenido de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Narváez, L., Lavell, A., & Pérez Ortega, G. (2009). *LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES: UN ENFOQUE BASADO EN PROCESOS* (Primera ed.). Lima, Perú. Recuperado el 24 de Agosto de 2023, de http://www.comunidadandina.org/

Núñez, E. (2003). *Geología del Ecuador.* Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Orozco, G., & Guevara, O. (2011). *Gestión Integrada del Riesgo de Desastres* (Vol. 4). (E. L. Desarrollo, Ed.) Medellín, Colombia.

Palma Herrera, J. L. (2013). Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Metodologías de Evaluación Multicriterio (EMC) en la búsqueda de escenarios alternativos para el mejoramiento socio-espacial de las áreas urbanas populares de la Ciudad de Comayagua. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*(5), 180-193. doi:10.5377/ce.v8i2.2092

Piers , B., Terry, C., Davis, I., & Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres* (Primera ed.). (R. d. Latina, Ed.) Lima, Perú. Recuperado el 20 de Junio de 2023, de https://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vesped-todo_sep-09-2002.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2008). *Memorias del Taller "Del manejo de la emergencia a la Gestión Integral del Riesgo".* Quito, Ecuador. Recuperado el 1 de Septiembre de 2023, de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/58489.pdf

Real Academia Española. (2023). *Diccionario de la Lengua Española*, 23.7. Recuperado el 3 de Enero de 2024, de https://dle.rae.es/riesgo

Reyna, A., Moreira , D., Bonilla , A., Pisco, J., & Macías, C. (2020). Asentamientos humanos en zonas susceptibles a riesgos por inundación y deslizamiento de la ciudad de Portoviejo. *San Gregorio*(43), 109-123. Recuperado el 1 de Agosto de 2023, de http:10.36097/rsan.v1i43.1413

Rodríguez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* .

Saaty, T. (1981). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation.* New York: McGraw-Hill.

Secretaría de Gestión de Riesgos. (03 de Junio de 2014). Estatuto Orgánico por Procesos. 40. Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 8 de Agosto de 2023, de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/04/ESTATUTO-ORGANICO-POR-PROCESOS-SECRETARIA-DE-GESTION-DE-RIESGOS.pdf

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2017). *Manual del Comité de Operaciones de Emergencias.*

Secretaría de Gestión de Riesgos. (4 de Junio de 2018). Glosario de Términos de Gestión de Riesgos de Desastres. 25. Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 8 de Agosto de 2023, de https://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec:8443/items/show/123

Secretaría de Gestión de Riesgos. (4 de Junio de 2018). GLOSARIO DE TÉRMINOS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES. 25. Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 8 de Agosto de 2023, de https://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec:8443/items/show/123

Secretaría de Gestión de Riesgos. (2018). *Plan Nacional de Respuesta ante Desastres* (Primera ed.). Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 24 de Agosto de 2023, de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2011). *Propuesta Metodológica para el Análisis de Vulnerabilidades en Función de Amenazas a Nivel Municipal.* Quito, Ecuador. Recuperado el 1 de Octubre de 2023

Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional Creando Oportunidades 2021 - 2025.*

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). *Lineamientos y Directrices para el Seguimiento y Evaluación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* (Primera ed.). Quito,

Ecuador. Obtenido de https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Documento-Seguimiento-y-Evaluaci%C3%B3n-final.pdf

Serrano, J. L. (11 de Mayo de 2010). *Historia del Riesgo*. Recuperado el 30 de Agosto de 2023, de Paralelo36Andalucía: https://www.paralelo36andalucia.com/historia-del-riesgo/

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *Análisis de Amenaza ante Movimientos en Masa - Propuesta Metodológica.* Samborondón. Recuperado el 15 de 10 de 2023

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *Lineamientos para incluir la Gestión del Riesgo de Desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* (Primera ed.). Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 1 de Julio de 2023, de www.gestionderiesgos.gob.ec

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2019). *Plan Específico de Gestión de Riesgos 2019 - 2030.* Ecuador. Recuperado el 6 de Julio de 2023

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2022). *Lineamientos para la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres en los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales y Metropolitanos.* Samborondón, Guayas, Ecuador. Recuperado el 16 de Agosto de 2023, de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/LineamientosGobernanzaGAD_24012022.pdf

Sevillano Rodríguez, M. E. (1 de Enero de 2021). Método de Evaluación Sintetizada para Riesgo de Desastres con Enfoque de Ordenamiento Territorial (MESR): Una aplicación para la ciudad de Cali, Colombia. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del*

Riesgo de Desastres, 5(1), 46 - 69. Obtenido de http://revistareder.com/handle-0719-8477-2020-070

Soria, E. (2016). *Vulnerabilidad frente a desastres naturales: marco conceptual y ámbitos de intervención para la inclusión social.* Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio de Inclusión Económica y Social. Recuperado el 20 de Agosto de 2023, de https://info.inclusion.gob.ec/phocadownloadpap/estudios/ejes_transversales/2016/vulnerabilidad_frente_a_desastres_naturales_marco_conceptual_y_ambitos_de_intervencion_para_la_inclusion_social.pdf

Soriano Torres, L. E., & Robles Salguero, R. E. (15 de Octubre de 2020). Evaluación social de las competencias de gestión de riesgos de un municipio en Ecuador. *RECIMUNDO*, 411- 433.

Stake, R. (1995). *The art of case study research.*

Suárez Díaz, J. (2009). *Deslizamientos - Análisis Geotécnico* (Vol. 1). Bucaramanga, Colombia. Recuperado el 4 de Julio de 2023, de https://www.libreriaingeniero.com/2022/03/deslizamientos-analisis-geotecnico-jaime-suarez-diaz-1era-edicion.html

Suárez, J. (1998). *Deslizamientos y estabilización de taludes en zonas tropicales.* (I. d. Ltda., Ed.) Bucaramanga, Colombia.

Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo. (7 de Septiembre de 2021). *SOT*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2023, de https://www.sot.gob.ec/2021/09/07/el-pdot-que-es-como-y-cuando-formularlo/

UNISDR - Asamblea General, Naciones Unidas. (2016). *Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres.*

Varnes, D. (1978). Slope mo vement types and processes. (R. Schuster, & R. Krizek, Edits.) *Landslides: Analysis and Control*(176), 12-33. Obtenido de https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/sr/sr176/176.pdf

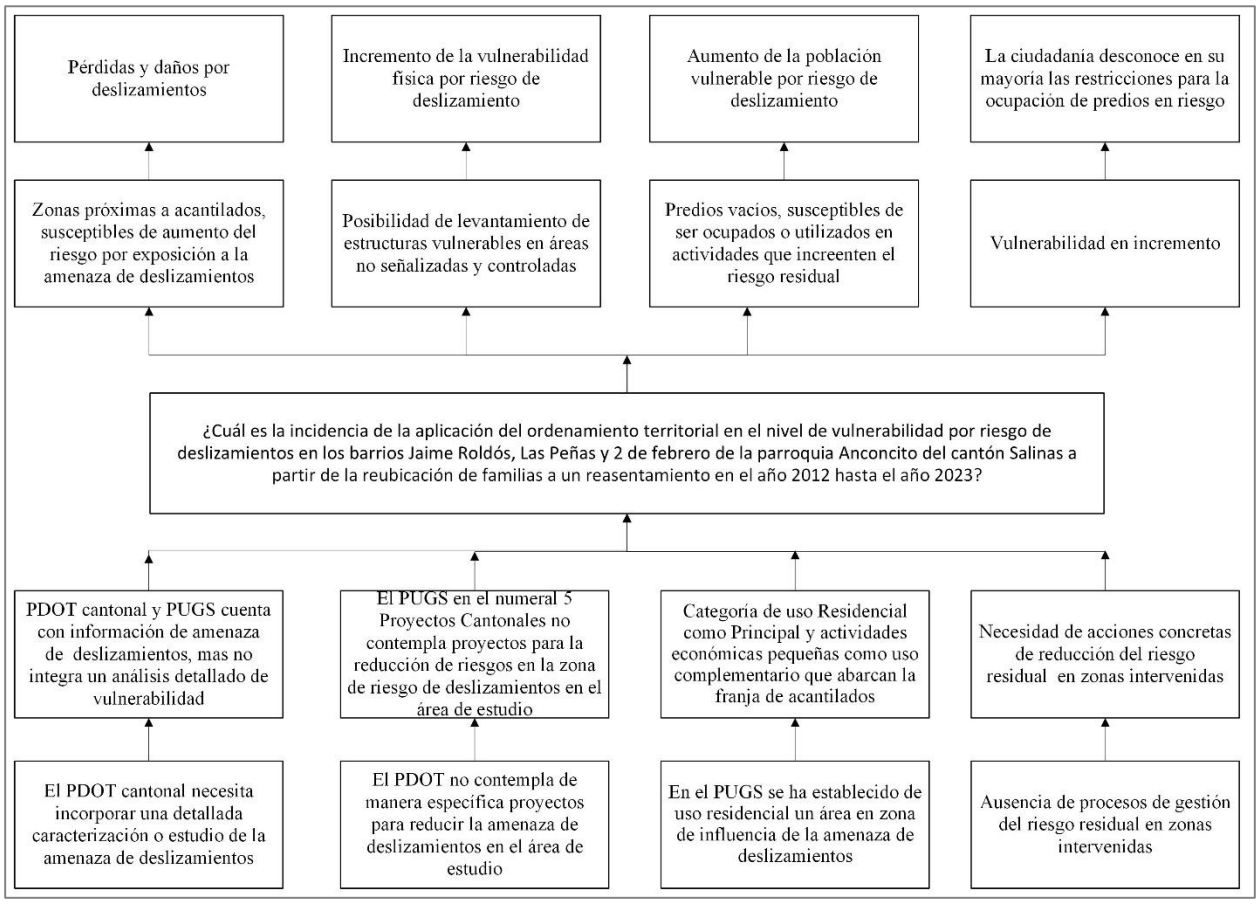
Wilches Chaux, G. (1993). *Los Desastres no son Naturales.* (R. d. RED, Ed.) Lima, Perú. Recuperado el 25 de Agosto de 2023, de https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk* (Segunda ed.). New York, USA: Routledge. Recuperado el 26 de Agosto de 2023, de https://www.routledge.com/At-Risk-Natural-Hazards-Peoples-Vulnerability-and-Disasters/Blaikie-Cannon-Davis-Wisner/p/book/9780415252164

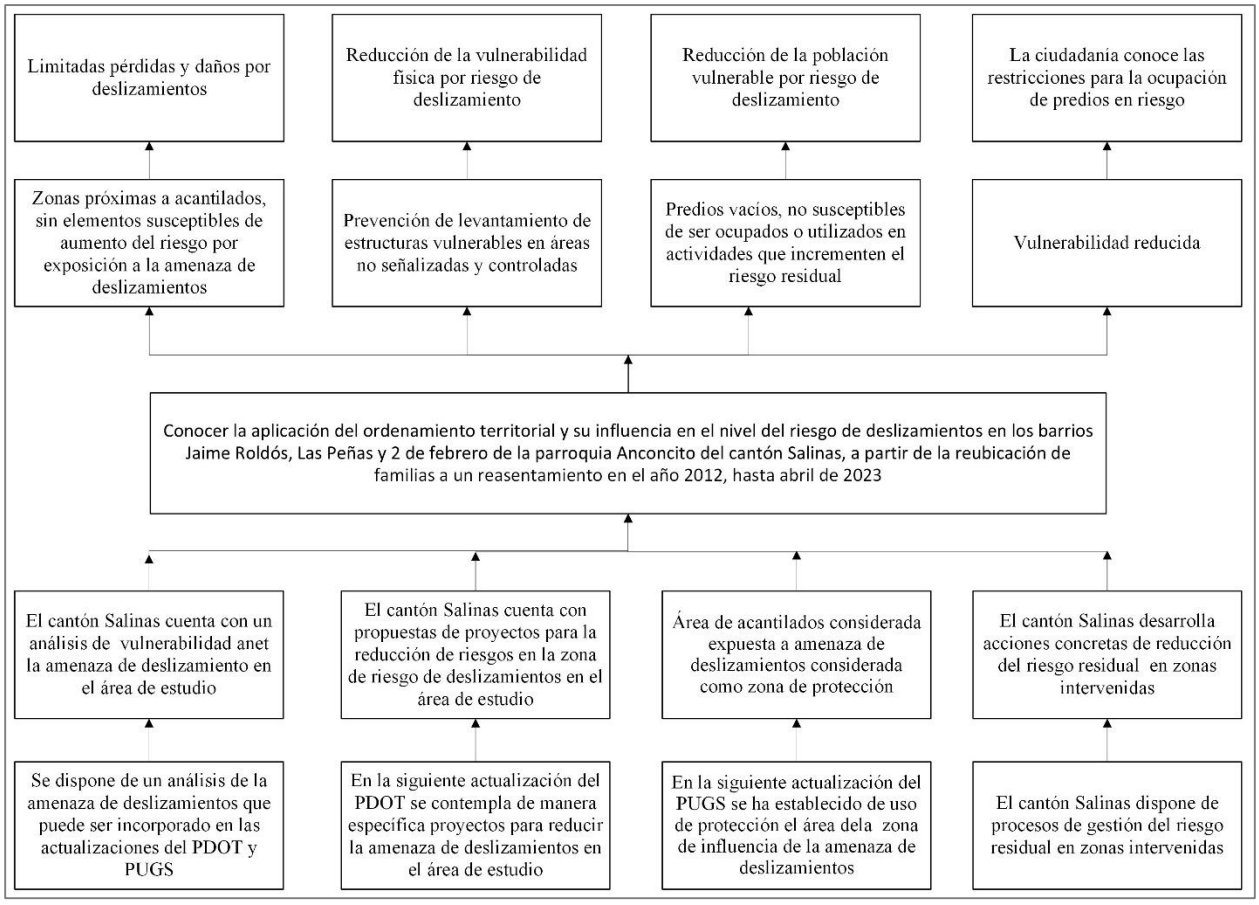
Yin, R. (2018). *Case Study: Research and Applications.* SAGE Publications.

ANEXOS

ANEXO 1: Árbol de Problema



ANEXO 2: Árbol de Objetivos



ANEXO 3: ENCUESTA APLICADA

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
ENCUESTA SOCIOECONÓMICA: CAPACIDADES POBLACIONALES

La presente encuesta tiene la finalidad de recopilar información para el desarrollo de un diagnóstico socio económico, composición familiar, identificar personas afectadas por deslizamientos, el nivel de percepción del riesgo y capacidades comunitarias y parroquiales para emergencias. Está dirigida a los habitantes de los barrios Las Peñas, Jaime Roldós y 2 de Febrero de la parroquia Anconcito,

Objetivo: Contar con datos que permitan establecer el nivel de vulnerabilidad ante amenaza de deslizamientos en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero de la parroquia Anconcito.

1. DATOS GENERALES

Barrio: _____ No. Manzana: _____ No. de Vivienda: _____

2. ANTECEDENTES

2.1. ¿Desde que año habita en este barrio?: (Marque con una X)

1. 2023 en adelante ( )
2. Entre 2018 – 2023 ( )
3. Entre 2013 - 2017 ( )
4. Entre 2008 - 2012 ( )
5. Antes de 2008 ( )

2.2. ¿Ha sido usted beneficiario anteriormente de alguno de los procesos de reubicación por parte de MIDUVI y el GAD Municipal en otro sector? (Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

2.3. Si la respuesta anterior fue SI ¿Aceptó ser reubicado(a)?

1. Si ( )
2. No ( )

2.4. Si la respuesta a la pregunta 2.3 fue SI ¿Por qué aún habita en el sector?

1. Declinó posteriormente ( )
2. Cedió el cupo a otra persona ( )
3. Otro ( )

3. SITUACIÓN DEL PREDIO

3.1. ¿Cuál es la situación de propiedad del Predio/Terreno donde se encuentra la vivienda que habita actualmente? (Marque con una X)

1. Es propietario ( )
2. Es heredero ( )

3. Es arrendatario ( )
4. Es prestado ( )
5. Irregular ( )

4. PERCEPCIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA.

4.1. ¿Qué tan informado(a) se considera sobre el riesgo de deslizamientos en el barrio en el que habita? (Marque con una X)

1. Totalmente informado ( )
2. Bastante informado ( )
3. Moderadamente informado ( )
4. Poco informado ( )
5. Totalmente desinformado ( )

4.2. ¿Cuál es su percepción del riesgo de su vivienda por la distancia a la que se encuentra del acantilado? (Marque con una X)

1. Muy bajo riesgo: *La vivienda está tan lejos de la amenaza que se percibe como extremadamente segura*. **( )**
2. Bajo riesgo: *La vivienda está a una distancia considerable de la amenaza y se considera segura.* **( )**
3. Riesgo moderado: *La vivienda se encuentra a una distancia que genera algo de preocupación por la amenaza, pero aún se percibe como relativamente segura.* **( )**
4. Alto riesgo: *La vivienda está lo suficientemente cerca de la amenaza como para generar una preocupación significativa sobre la seguridad*. **( )**
5. Muy alto riesgo: *La vivienda está tan cerca de la amenaza que se percibe como extremadamente insegura.* **( )**

4.3. En el barrio en que usted vive, ¿Han ocurrido deslizamientos?

1. Si ( )
2. No ( )

4.4. ¿Qué nivel de afectación sufrió su vivienda? (Marque con una X)

1.Ninguna afectación ( )
2.Poca afectación ( )
3. Moderada afectación ( )
4. Grave afectación ( )
5. Afectación extrema( )

4.5. ¿Estaría de acuerdo en ser reubicad(a) con su familia en otro sitio? (Marque con una X)

1.Totalmente de acuerdo ( )
2.De acuerdo ( )
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )

4. En desacuerdo ( )
5. Totalmente en desacuerdo ( )

5. CAPACIDADES COMUNITARIAS PARA LA PREPARACIÓN ANTE EL RIESGO

5.1. ¿En su barrio ha sido creado un Comité Comunitario de Gestión de Riesgos CCGR? (Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

5.2. ¿Con qué frecuencia se realizan simulacros de prevención ante posibles eventos de riesgo en la parroquia? (Marque con una X)

1.Más de dos veces al año ( )
2.Dos veces al año ( )
3. Una vez al año ( )
4. Cada dos años o más ( )
5. Nunca ( )

5.3. Si se ha realizado simulacros, ¿Cuál fue el nivel de participación de los habitantes del barrio durante el último simulacro realizado? (Marque con una X)

1. Masivo (más del 75% de los habitantes) ( )
2. Aceptable (50% y 74% de los habitantes) ( )
3. Moderado (25% y 50% de los habitantes) ( )
4. Mínimo (menos del 25%) ( )
5. Nulo ( )

5.4. ¿En su barrio se han realizado capacitaciones sobre temas de riesgo? (Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

5.5. Si se ha realizado capacitaciones en su barrio, ¿Cuál fue el nivel de participación de los habitantes del barrio durante la última capacitación? ?(Marque con una X)

1. Masivo (más del 75% de los habitantes) ( )
2. Aceptable (50% y 74% de los habitantes) ( )
3. Moderado (25% y 50% de los habitantes) ( )
4. Mínimo (menos del 25%) ( )
5. Nulo ( )

5.6. ¿Conoce usted si en la parroquia existen puestos de auxilio para situaciones de desastres?:

(Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

5.7. ¿Cono usted si en la parroquia existen sitios que puedan ser utilizados como albergues en caso de desastres?:

(Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

5.8. ¿Cono usted si en la parroquia existen brigadas comunitarias para hacer frente a desastres?:

(Marque con una X)

1. Si ( )
2. No ( )

5.9. ¿En qué medida está de acuerdo en que la población está preparada para afrontar desastres?

(Marque con una X)

1.Totalmente de acuerdo ( )
2.De acuerdo ( )
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )
4. En desacuerdo ( )
5. Totalmente en desacuerdo ( )

6. COMPOSICIÓN FAMILIAR

Hombres					**Mujeres**				
0 - 5	**6 - 14**	**15 - 17**	**18 - 64**	**65+**	**0 - 5**	**6 - 14**	**15 - 17**	**18 - 64**	**65+**
Total Hombres:					**Total Mujeres:**				
Total:									
Personas con Discapacidad (Intelectual, Auditiva, Física, Visual, Múltiple)									
Embarazadas									

ANEXO 4: GUÍA DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

FICHA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS DE EDIFICACIONES

El propósito de la presente herramienta es la recolección de datos sobre cada una de las viviendas del área de estudio para la determinación del nivel de vulnerabilidad física, está destinada a los barrios Las Peñas, Jaime Roldós y 2 de Febrero de la parroquia Anconcito.

Objetivo: Contar con datos que permitan establecer el nivel de vulnerabilidad ante amenaza de deslizamientos.

1. DATOS GENERALES

Barrio: _____ No. Manzana: _____ No. de Vivienda: _____

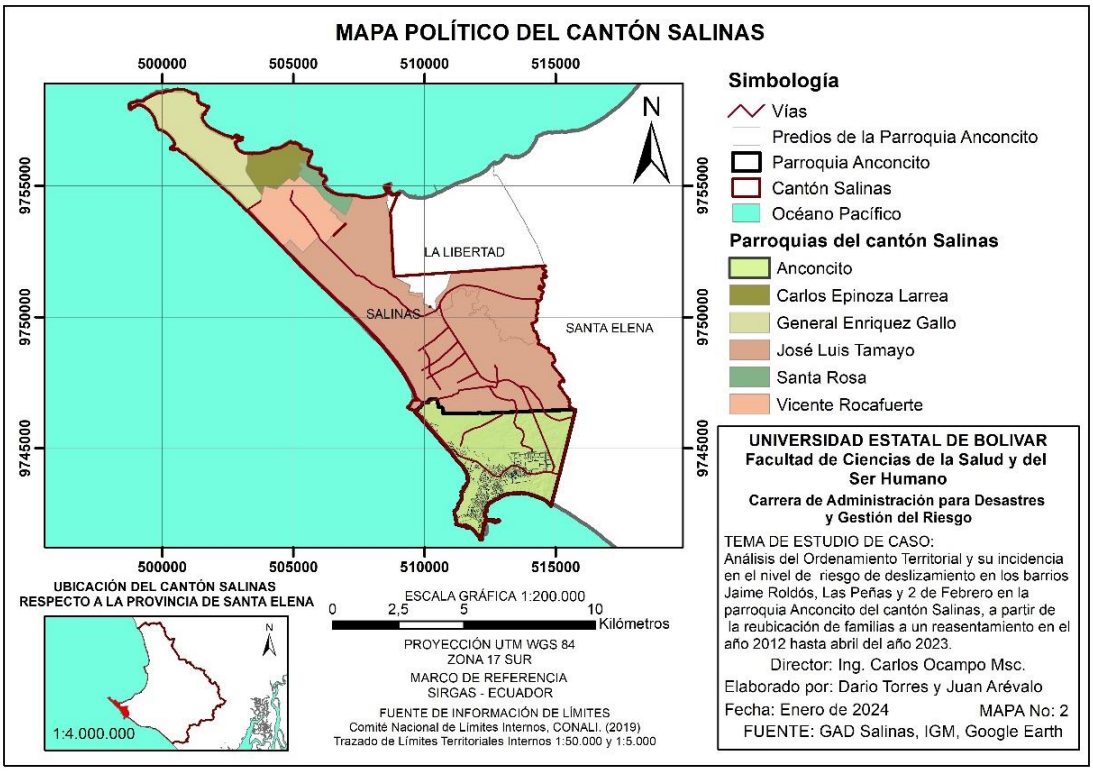
2. RECOLECCIÓN DE DATOS

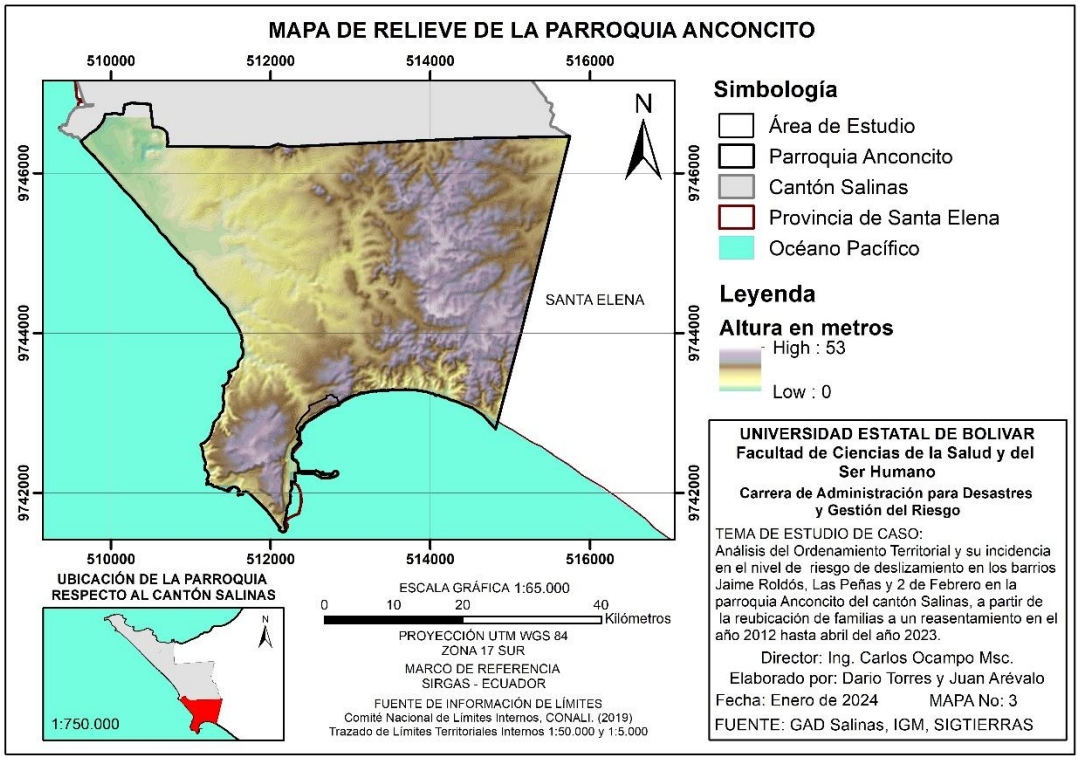
Sistema	Indicadores	Ponderación	Peso	Valoración
Estructura	Hormigón Armado	5		
	Estructura Metálica	5		
	Estructura de Madera	10		
	Estructura de Caña	10		
	Estructura de Pared Portable	10		
	Mixta Madera/Hormigón	10		
	Mixta Metálica/hormigón	10		
Tipo de Material en las paredes	Pared de ladrillo	5		
	Pared de Bloque	5		
	Pared de Piedra	10		
	Pared de Adobe	10		
	Pared de ladrillo y Madera	10		
	Mixta	10		
	Mixta (Caña y Madera)	10		
Número de Pisos	1 Piso	10		
	2 Pisos	5		
	3 Pisos	1		
	4 Pisos	1		
	5 Pisos o más	1		
Año de Construcción	Antes de 1970	10		
	Entre 1971 a 1980	5		
	Entre 1981 y 1990	1		
	Entre 1991 y 2010	0		
	Después de 2010			
Estado de Conservación	Bueno	0		
	Aceptable	1		
	Regular	5		

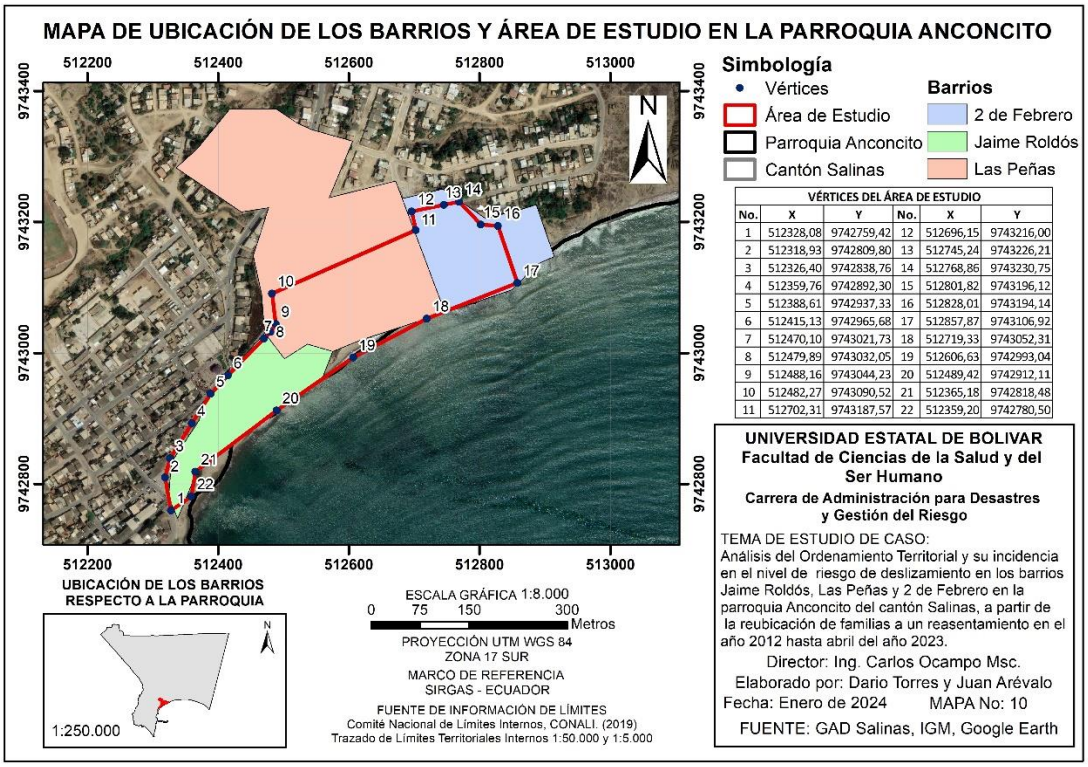
	Malo	10		
Características del Suelo bajo la edificación	Firme, seco	0		
	Inundable	10		
	Ciénega	10		
	Húmedo, blando, relleno	5		
Topografía del sitio	A nivel, terreno plano	1		
	Bajo nivel de calzada	10		
	Sobre nivel de calzada	1		
	Escarpe positivo o negativo	10		

ANEXO 5: MAPAS

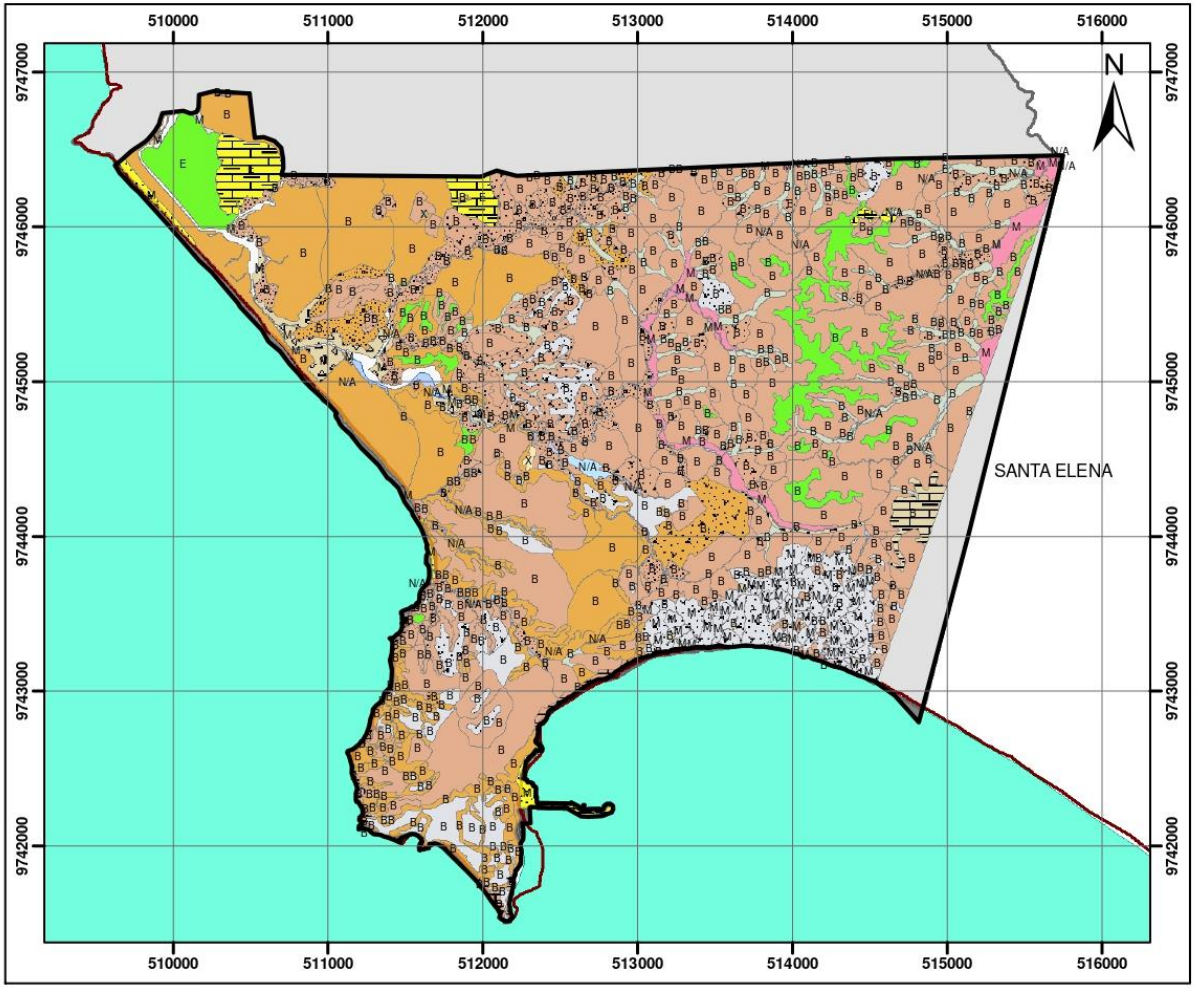





MAPA DE RELIEVE DE LA PARROQUIA ANCONCITO
510000
512000
514000
516000
9746000
9744000
9742000
N
SANTA ELENA
Simbología
Área de Estudio
Parroquia Anconcito
Cantón Salinas
Provincia de Santa Elena
Océano Pacífico
Leyenda
Altura en metros
High : 53
Low : 0
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
Fecha: Enero de 2024
MAPA No: 3
FUENTE: GAD Salinas, IGM, SIGTIERRAS
UBICACIÓN DE LA PARROQUIA RESPECTO AL CANTÓN SALINAS
1:750.000
ESCALA GRÁFICA 1:65.000
0 10 20 40
Kilómetros
PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000


MAPA DE UBICACIÓN DE LOS BARRIOS Y ÁREA DE ESTUDIO EN LA PARROQUIA ANCONCITO
512200
512400
512600
512800
513000
9743400
9743200
9743000
9742800
N
Simbología
Vértices
Área de Estudio
Parroquia Anconcito
Cantón Salinas
Barrios
2 de Febrero
Jaime Roldós
Las Peñas
VÉRTICES DEL ÁREA DE ESTUDIO
No. X Y No. X Y
1 512328,08 9742759,42 12 512696,15 9743216,00
2 512318,93 9742809,80 13 512745,24 9743226,21
3 512326,40 9742838,76 14 512768,86 9743230,75
4 512359,76 9742892,30 15 512801,82 9743196,12
5 512388,61 9742937,33 16 512828,01 9743194,14
6 512415,13 9742965,68 17 512857,87 9743106,92
7 512470,10 9743021,73 18 512719,33 9743052,31
8 512479,89 9743032,05 19 512606,63 9742993,04
9 512488,16 9743044,23 20 512489,42 9742912,11
10 512482,27 9743090,52 21 512365,18 9742818,48
11 512702,31 9743187,57 22 512359,20 9742780,50
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
Fecha: Enero de 2024
MAPA No: 10
FUENTE: GAD Salinas, IGM, Google Earth
UBICACIÓN DE LOS BARRIOS RESPECTO A LA PARROQUIA
1:250.000
ESCALA GRÁFICA 1:8.000
0 75 150 300
Metros
PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000

Mapa de Suelo de la Parroquia Anconcito



LEYENDA

Textura	Símbolo	Area Ha.	Porcentaje
Arcillo-Arenoso		73,70	4,85
Arcillo-Limoso		0,86	0,06
Arcilloso		143,67	9,46
Arena		33,66	2,22
Areno Francoso		30,98	2,04
Franco Arcillo-Arenoso		791,92	52,17
Franco Arcillo-Limoso		22,07	1,45
Franco Arcilloso		57,72	3,80
Franco Arenoso		333,29	21,95

Calculado en base al área total (1518,08 Has), incluido NO APLICA (30,21 Ha.)

Pedregosidad

- Pedregoso (Rocoso)
- Abundantes
- Frecuentes
- Muy Pocas
- Pocas
- Nula

Drenaje

- B Bueno
- E Excesivo
- X Mal Drenado
- M Moderado

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Leyenda

- Parroquia Anconcito
- Límite Provincial
- Cantón Salinas
- Lago/Laguna
- Río
- Océano Pacífico

UBICACIÓN RESPECTO AL CANTÓN



ESCALA GRÁFICA 1:40.000

0 0,5 1 2 Kilómetros

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000

Mapa de Suelo

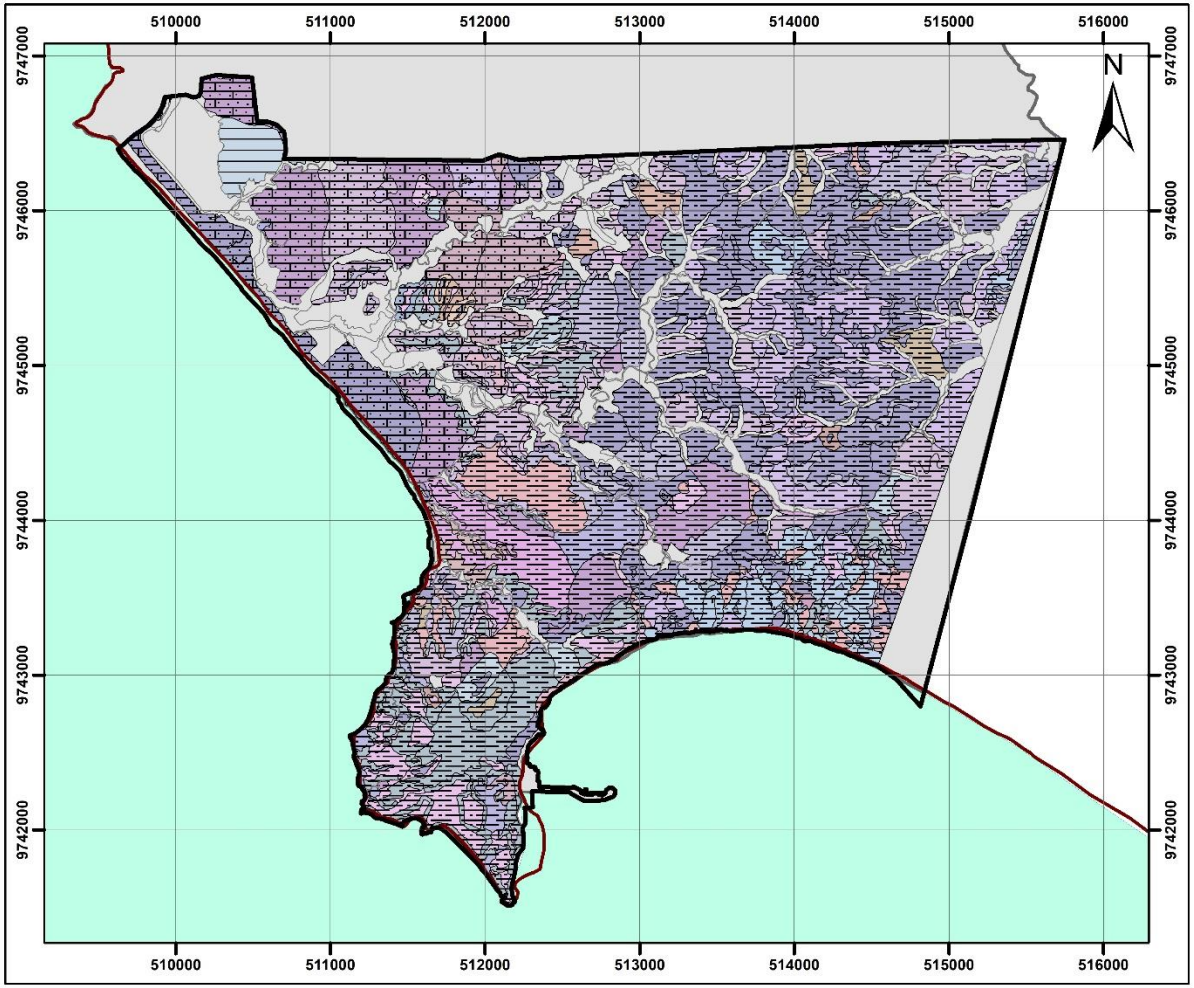
Fuente:
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
Mapa de Geomorfología de Salinas 1:5000 2022
IGM: Mapa de suelo de Salinas 1:5000 2022

Escala: 1:40.000
Fecha: 27-Feb-2024
Estudiantes:
Darío Torres Jiménez
Juan Arévalo Chela

Revisado por:
Ing. Carlos Ocampo, MSc.-Tutor

MAPA No: 4

Mapa Geológico de la Parroquia Anconcito



LEYENDA

Geoformas

- Acantilado
- Cerro testigo
- Coluvio aluvial antiguo
- Cordon litoral
- Depresion lagunar
- Escarpe de terraza
- Glacis de esparcimiento
- Isla fluvial
- No aplica
- Playa marina
- Relieve colinado bajo
- Relieve colinado medio
- Relieve colinado muy bajo
- Relieve ondulado
- Salitral
- Superficie de cono de deyeccion antiguo
- Superficie de cuesta marina
- Superficie de mesa marina generacion tres
- Superficie de relieve
- Superficie disectada de mesa marina generacion tres
- Superficie intervenida
- Terraza baja
- Terraza media
- Terrazas indiferenciadas
- Testigo de mesa marina
- Valle fluvial
- Valle indiferenciado
- Vertiente de cuesta marina
- Vertiente de mesa marina

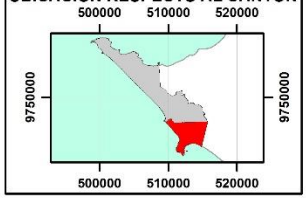
Formaciones Geológicas

- Formación Cayo
- Formación Tablazo
- Grupo Ancón
- Grupo Azúcar
- No Aplica

Leyenda

- Parroquia Anconcito
- Límite Provincial
- Cantón Salinas
- Lago/Laguna
- Río
- Océano Pacífico

UBICACIÓN RESPECTO AL CANTÓN



ESCALA GRÁFICA 1:40.000

0 0,5 1 2 Kilómetros

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Geología

Fuente:
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
Mapa de Geomorfología de Salinas 1:5000 2022
IGM: Mapa de suelo de Salinas 1:5000 2022

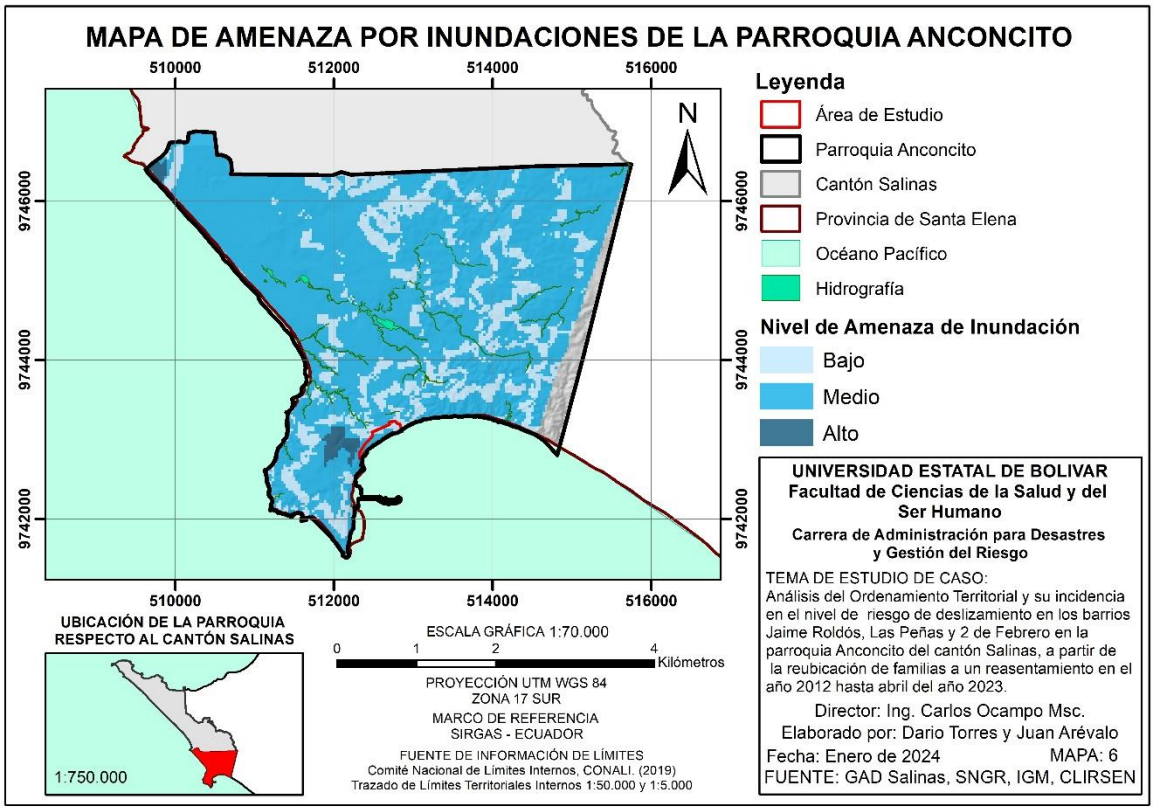
Escala: 1:40.000

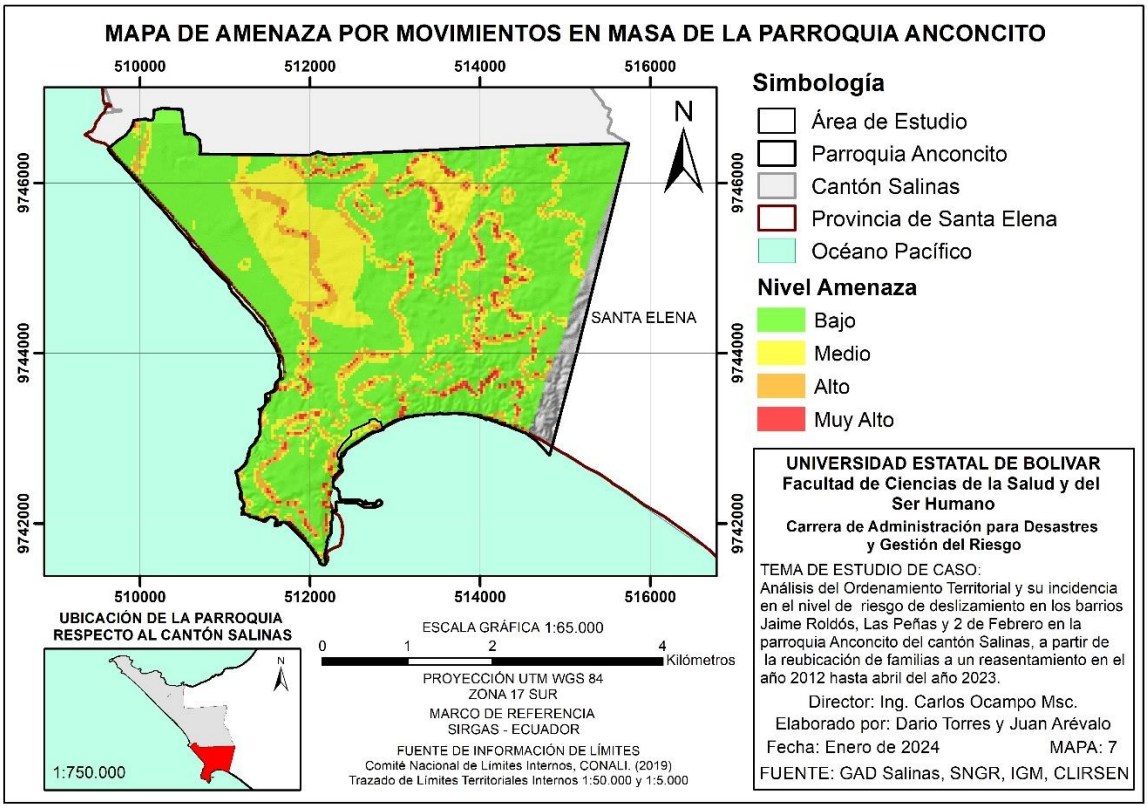
Fecha: 27-Feb-2024

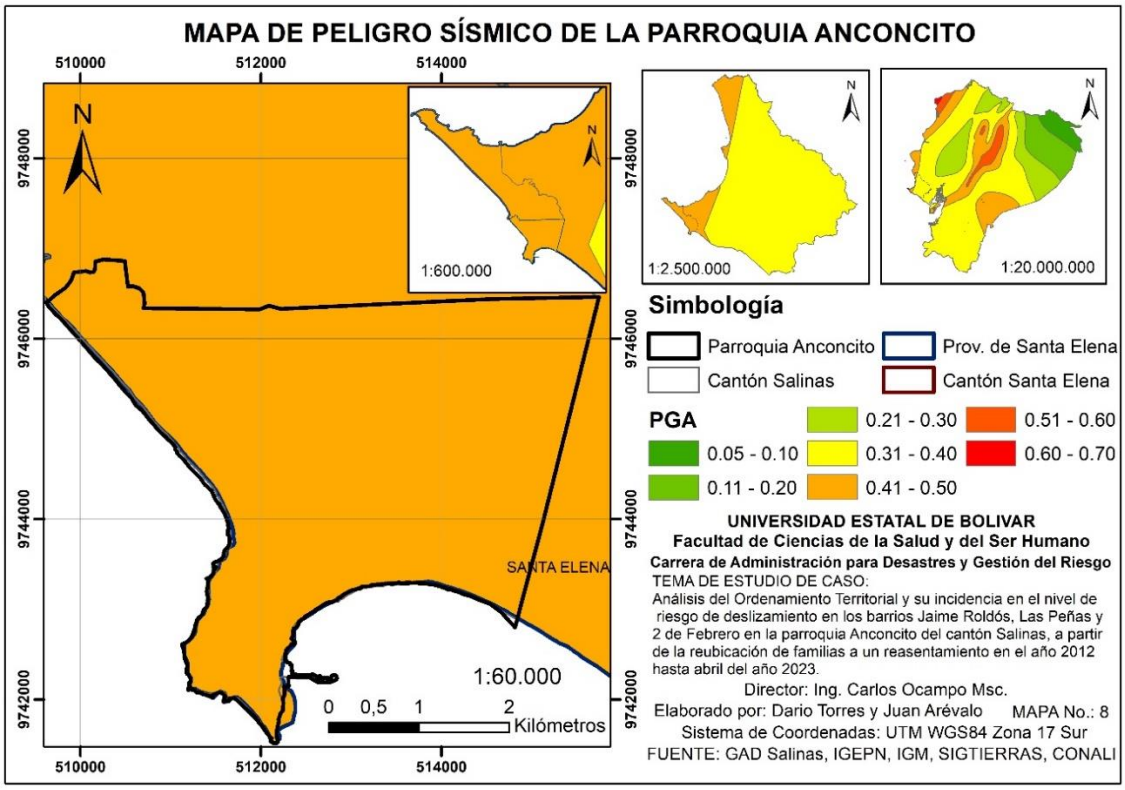
Estudiantes:
Darío Torres Jiménez
Juan Arévalo Chela

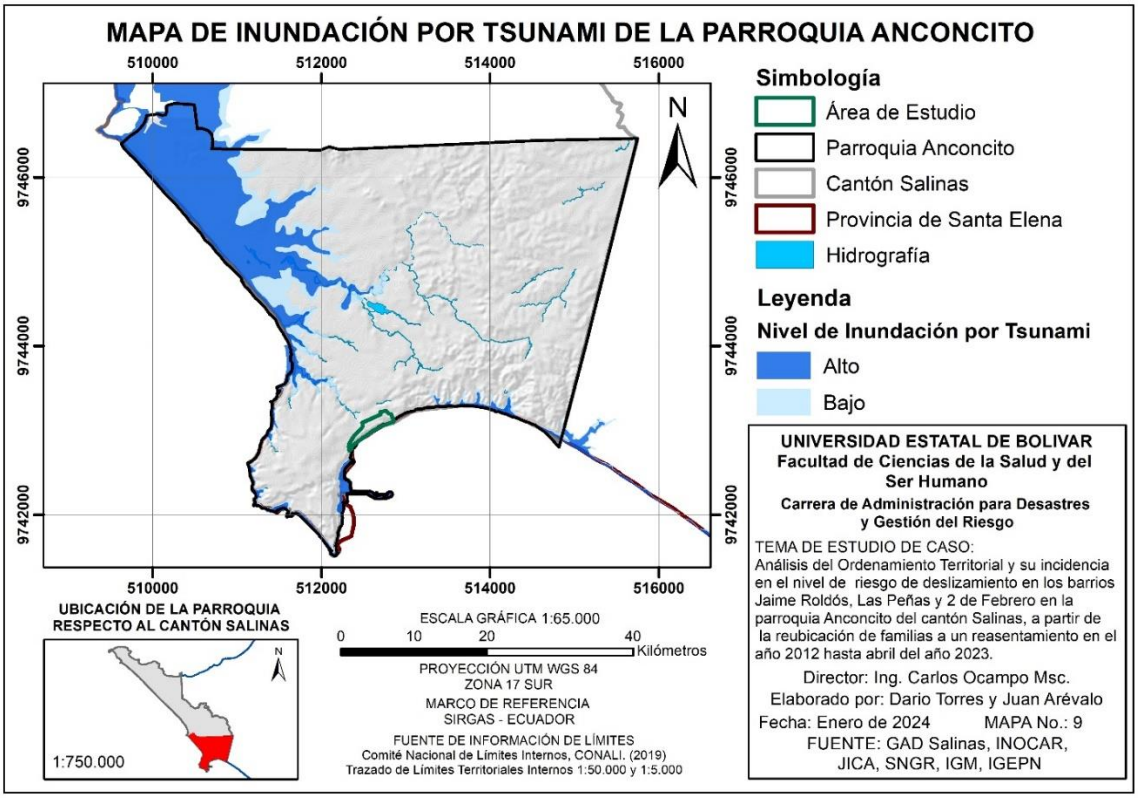
Revisado por:
Ing. Carlos Ocampo, MSc.-Tutor

MAPA: 5


MAPA DE AMENAZA POR INUNDACIONES DE LA PARROQUIA ANCONCITO
510000
512000
514000
516000
9746000
9744000
9742000
N
Leyenda
Área de Estudio
Parroquia Anconcito
Cantón Salinas
Provincia de Santa Elena
Océano Pacífico
Hidrografía
Nivel de Amenaza de Inundación
Bajo
Medio
Alto
UBICACIÓN DE LA PARROQUIA RESPECTO AL CANTÓN SALINAS
1:750.000
ESCALA GRÁFICA 1:70.000
0 1 2 4 Kilómetros
PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
Fecha: Enero de 2024
MAPA: 6
FUENTE: GAD Salinas, SNGR, IGM, CLIRSEN

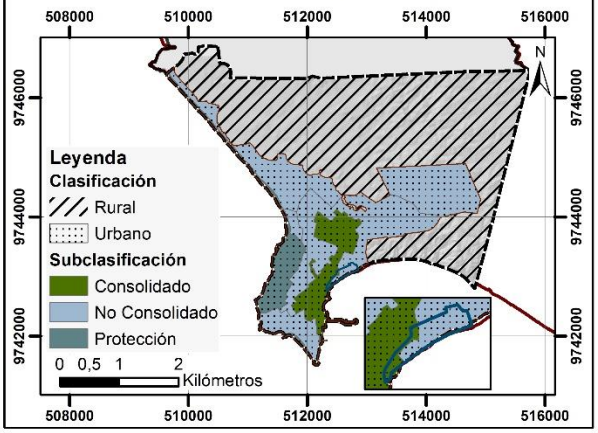

MAPA DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA DE LA PARROQUIA ANCONCITO
510000
512000
514000
516000
9746000
9744000
9742000
N
SANTA ELENA
Simbología
Área de Estudio
Parroquia Anconcito
Cantón Salinas
Provincia de Santa Elena
Océano Pacífico
Nivel Amenaza
Bajo
Medio
Alto
Muy Alto
UBICACIÓN DE LA PARROQUIA RESPECTO AL CANTÓN SALINAS
1:750.000
ESCALA GRÁFICA 1:65.000
0 1 2 4 Kilómetros
PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
Fecha: Enero de 2024
MAPA: 7
FUENTE: GAD Salinas, SNGR, IGM, CLIRSEN


MAPA DE PELIGRO SÍSMICO DE LA PARROQUIA ANCONCITO
510000
512000
514000
9748000
9746000
9744000
9742000
N
1:600.000
1:2.500.000
1:20.000.000
SANTA ELENA
1:60.000
0 0,5 1 2
Kilómetros
Simbología
Parroquia Anconcito
Prov. de Santa Elena
Cantón Salinas
Cantón Santa Elena
PGA
0.05 - 0.10
0.11 - 0.20
0.21 - 0.30
0.31 - 0.40
0.41 - 0.50
0.51 - 0.60
0.60 - 0.70
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
MAPA No.: 8
Sistema de Coordenadas: UTM WGS84 Zona 17 Sur
FUENTE: GAD Salinas, IGEPN, IGM, SIGTIERRAS, CONALI

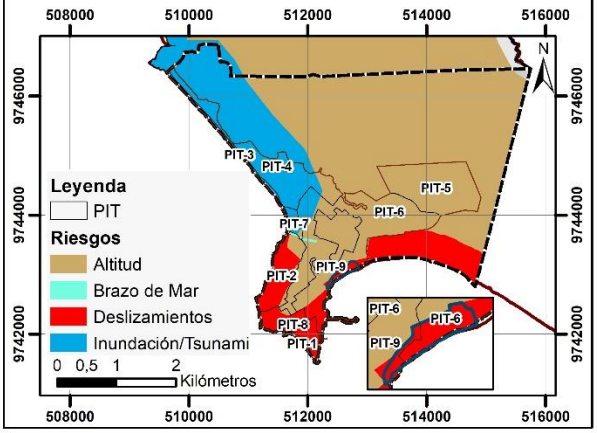

MAPA DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI DE LA PARROQUIA ANCONCITO
510000
512000
514000
516000
9746000
9744000
9742000
N
Simbología
Área de Estudio
Parroquia Anconcito
Cantón Salinas
Provincia de Santa Elena
Hidrografía
Leyenda
Nivel de Inundación por Tsunami
Alto
Bajo
UBICACIÓN DE LA PARROQUIA RESPECTO AL CANTÓN SALINAS
1:750.000
ESCALA GRÁFICA 1:65.000
0 10 20 40
Kilómetros
PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
MARCO DE REFERENCIA
SIRGAS - ECUADOR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo
TEMA DE ESTUDIO DE CASO:
Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.
Director: Ing. Carlos Ocampo Msc.
Elaborado por: Dario Torres y Juan Arévalo
Fecha: Enero de 2024
MAPA No.: 9
FUENTE: GAD Salinas, INOCAR, JICA, SNGR, IGM, IGEPN

Uso de Suelo en la parroquia Anconcito según el PUGS del Cantón Salinas

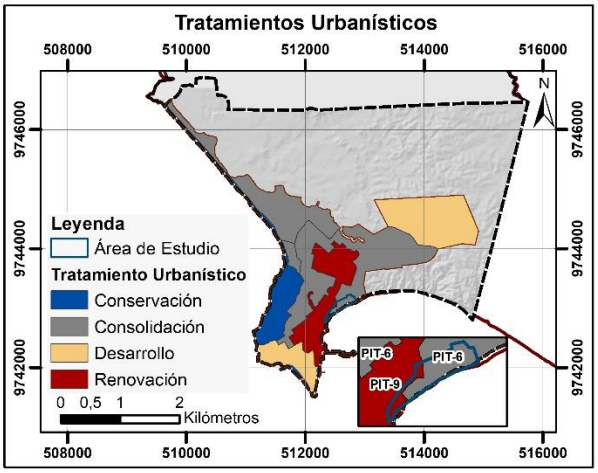
Clasificación y Subclasificación de Suelo



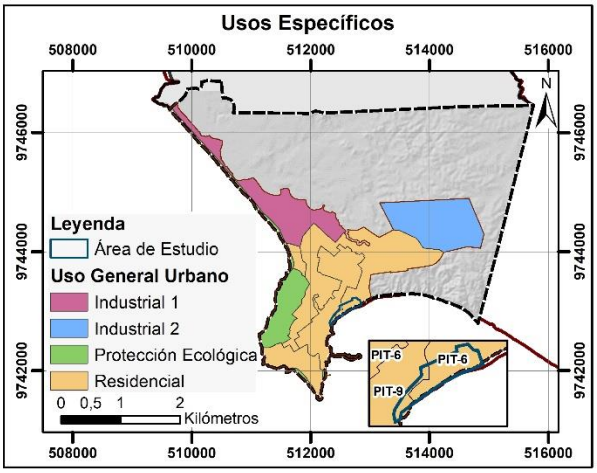
Polígonos de Intervención Territorial - PIT y Riesgos



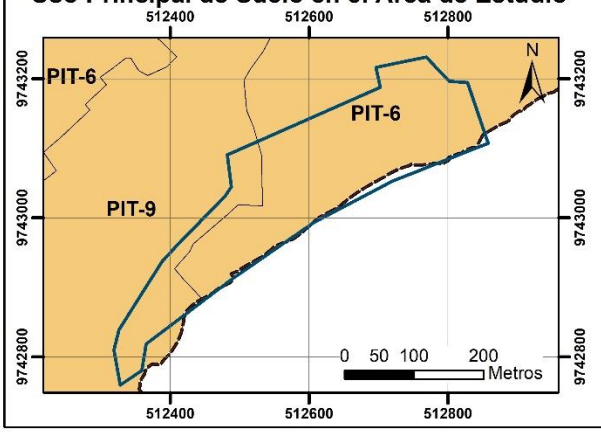
Tratamientos Urbanísticos



Usos Específicos



Uso Principal de Suelo en el Área de Estudio



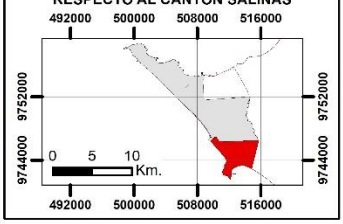
Leyenda

- Área de Estudio
- Límite Urbano
- Parroquia Anconcito
- Cantón Salinas
- Límite Provincial
- Uso Residencial
- PIT

Compatibilidades del uso residencial con otras categorías de uso

Categoría de uso	Uso	Actividades
Principal (P)	Residencial (R - 1)	Viviendas unifamiliares, viviendas multifamiliares, urbanizaciones, conjuntos residenciales, edificios de departamentos.
Compatibilidad		
Complementario (C)	CB-1, CB-2, CB-3, CZ-1, CZ-2, CZ-4, CZ-5, CZ-8, CZ-9, EQ	
Restringido (R)	CZ-3, CZ-6, CZ-7, CE-1, CE-3, CE-4, CE-5, YM-2, YM-3, MA-A, MA-C, MA-CE, MA-ET	
Prohibido (PR)	CZ-6, CE-2, CR-1, YM-1, YA, Y-AG, Y-AG2, P-PA, P-AEI, P-AEN, P-EX	

UBICACIÓN DE LA PARROQUIA RESPECTO AL CANTÓN SALINAS

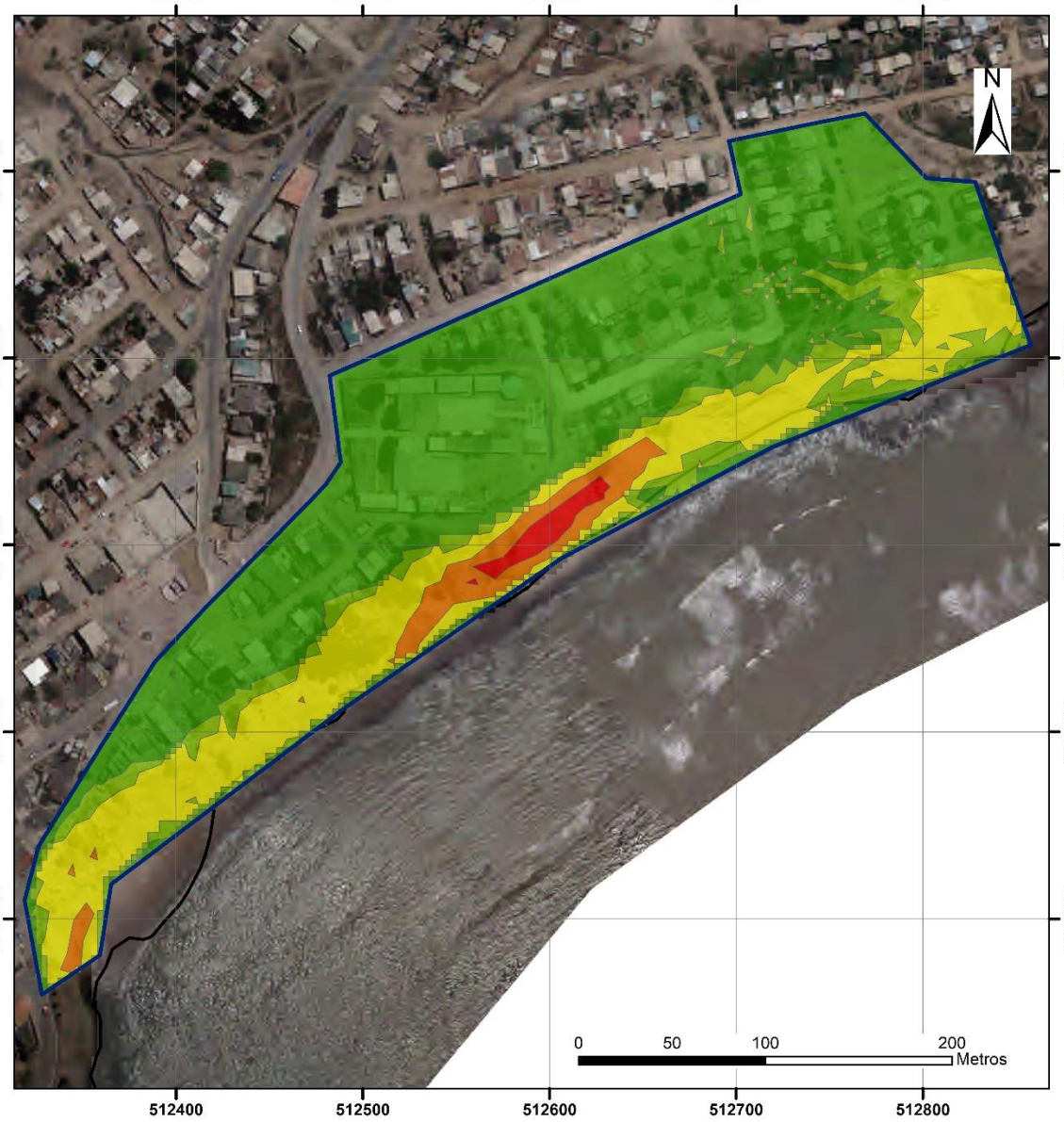


UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Estudio de Caso: Análisis del Ordenamiento Territorial y su incidencia en el nivel de riesgo de deslizamiento en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero en la parroquia Anconcito del cantón Salinas, a partir de la reubicación de familias a un reasentamiento en el año 2012 hasta abril del año 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas		**Elaborado por:** Juan Arévalo Ch. Darío Torres J.	**Director:** Ing. Carlos Ocampo MSc.
Sistema: Proyección UTM WGS84 Zona 17 Sur			
Escala: 1:100.000	**Fecha:** Mar-2024		**Mapa No.: 11**

Mapa de Pendientes



Simbología

- Límite Parroquial
- Área de Estudio

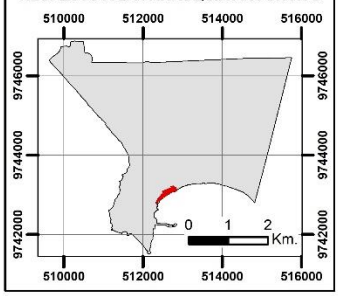
Leyenda Pendientes %

- 0% - 25%
- 25% - 40%
- 40% - 70%
- 70% - 100%
- >100%

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

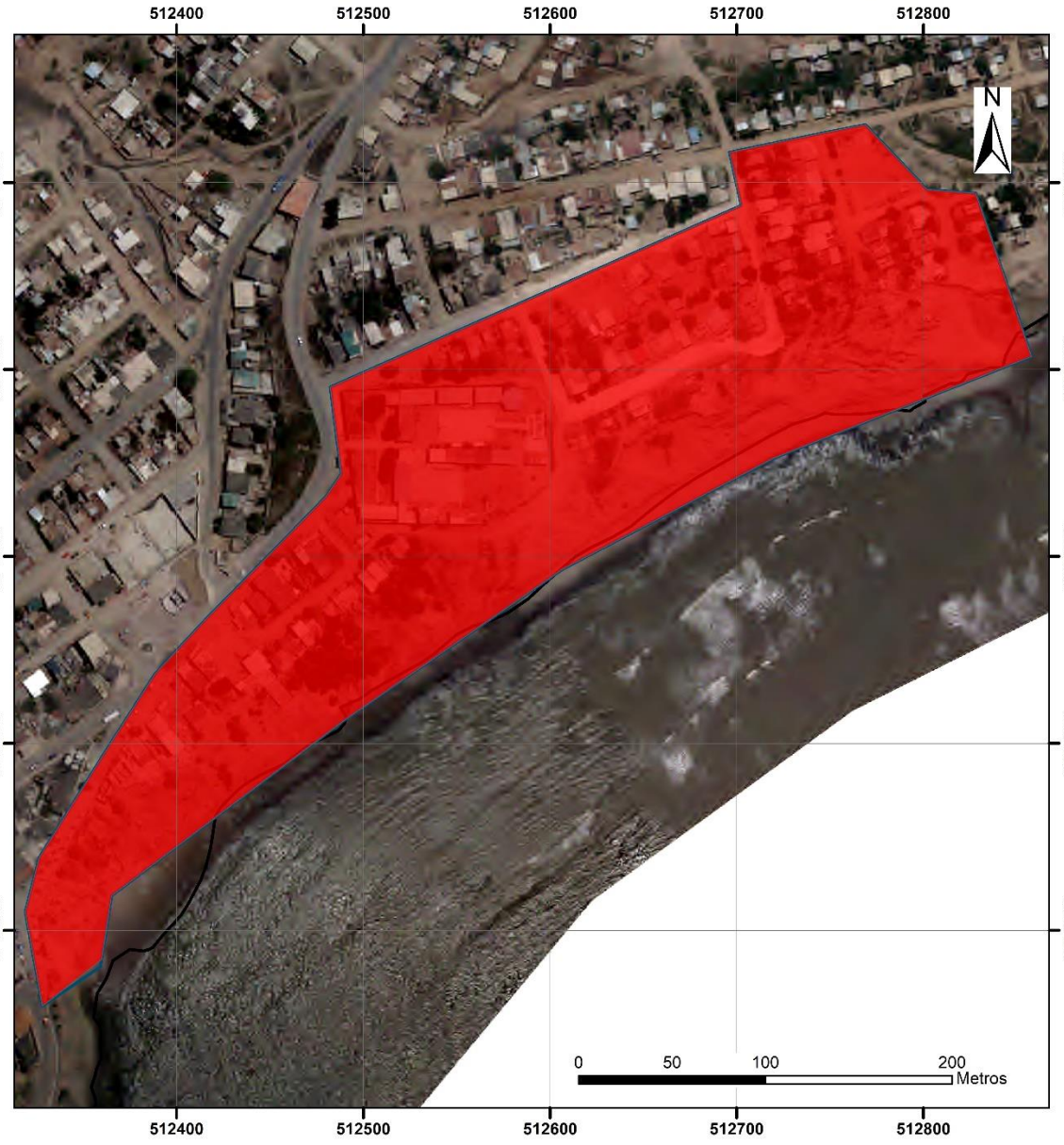
MAPA DE PENDIENTES

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 SIGTIERRAS: Ortofoto, Modelo Digital de Terreno MDT	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch. **Escala:** 1:3.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** Oct-2023

MAPA No.: 12

Mapa Litológico del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito



PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

Simbología

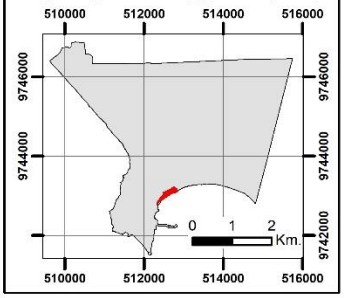
- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda Litología

- Grupo Ancón

Litología	Área Has.	% Superficie
Grupo Ancón	7,15	100

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

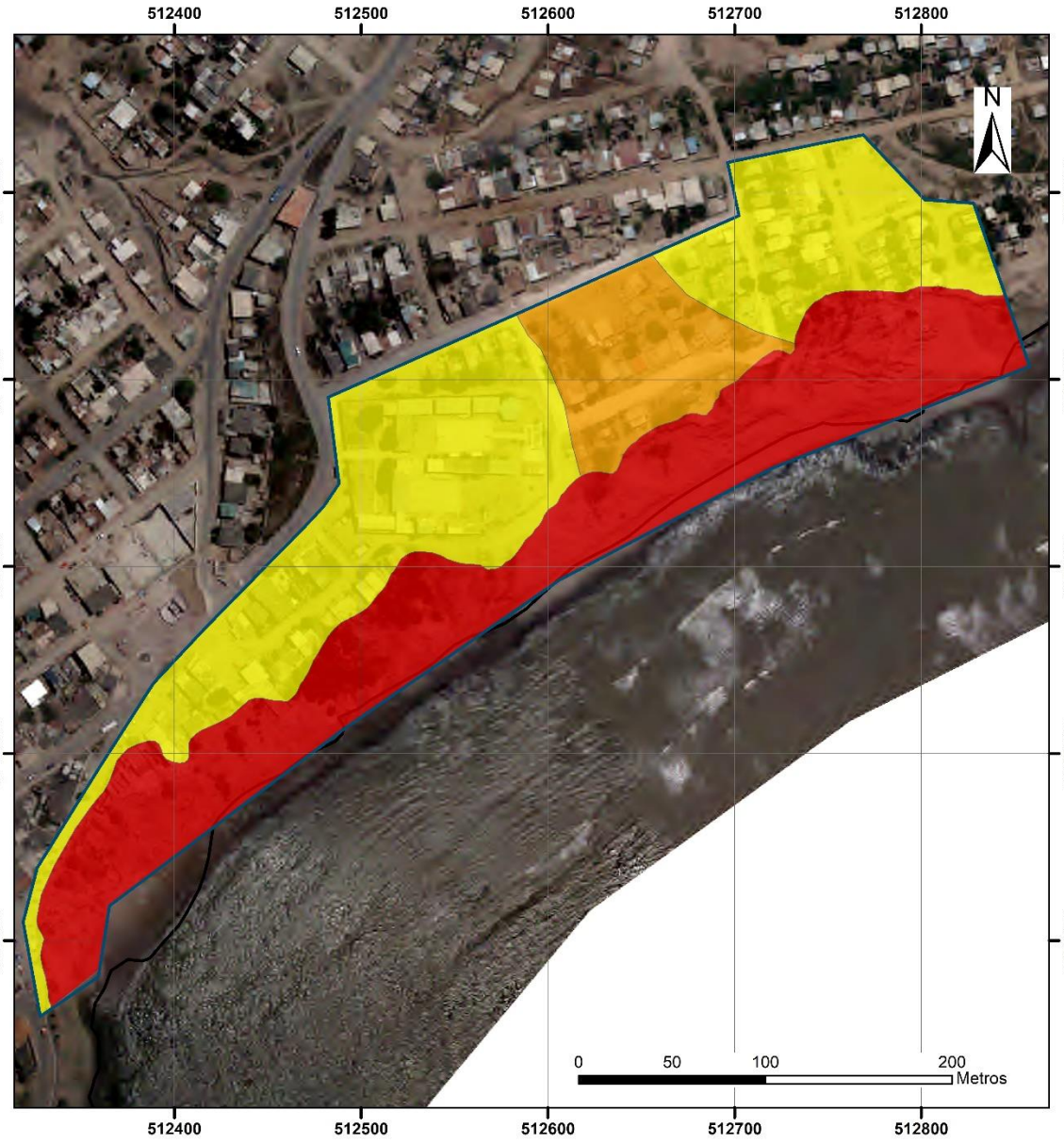
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

LITOLOGÍA

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 Mapa de Suelos SIGTIERRAS: Ortofoto,	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch. **Escala:** 1:3.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** 27-Feb-2024
MAPA No.: 13	

Mapa de Geomorfología en el área de estudio de la parroquia Anconcito



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda Geomorfología

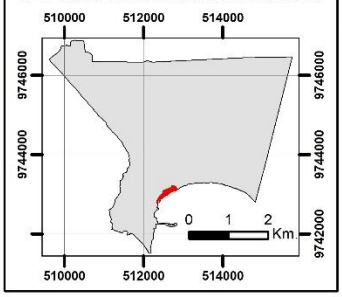
- Sm-Q3
- Sm4
- A

Simbología	Área Has.	% Superficie
Sm-Q3	3,31	46,29
Sm4	0,85	11,89
A	2,99	41,82

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

MAPA DE GEOMORFOLOGÍA

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
GAD Municipal de Salinas
IGM: Cap. de Acogida 2022, 1:5000
Capa Geomorfología cantón Salinas
SIGTIERRAS: Ortofoto

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

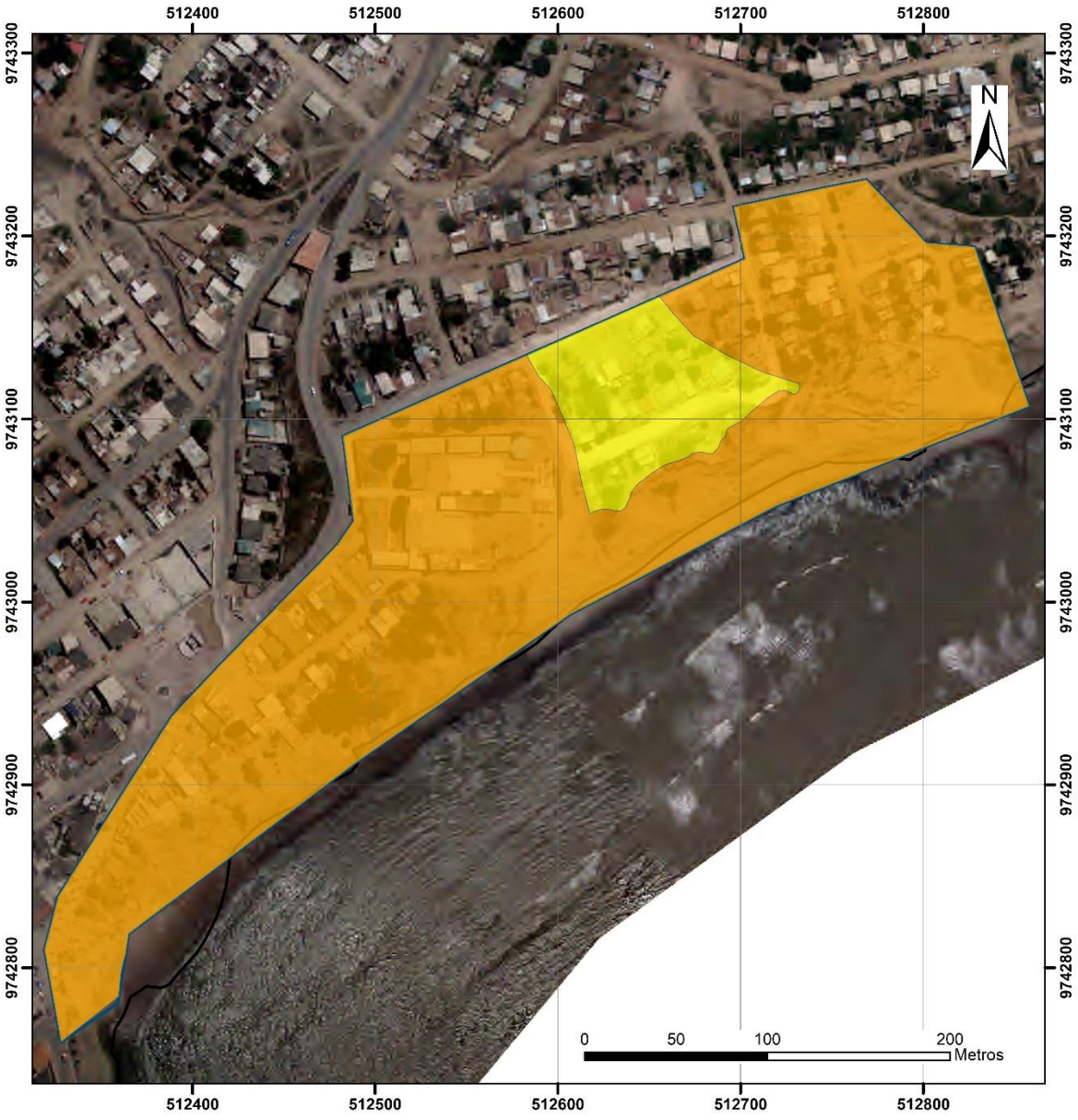
Escala: 1:3.000

Revisado por el Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

Fecha:
27-Feb-2024

MAPA No.: 14

Mapa de Textura del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito



PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos 1:50.000 y 1:5.000

Simbología

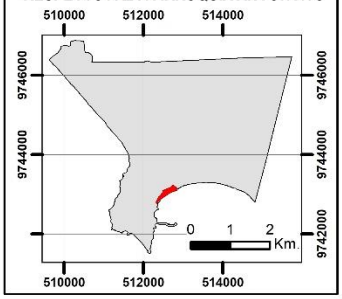
- Límite Parroquial
- Área de Estudio

Leyenda

- Franco Arcillo Arenoso
- Franco Arenoso

TEXTURA	Área Has.	% Superficie
Franco Arcillo Arenoso	6,300	88,11
Franco Arenoso	0,850	11,89

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

MAPA DE TEXTURA

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
GAD Municipal de Salinas
IGM: Cap. de Acogida 2022, 1:5000
Capa Textura cantón Salinas
SIGTIERRAS: Ortofoto

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

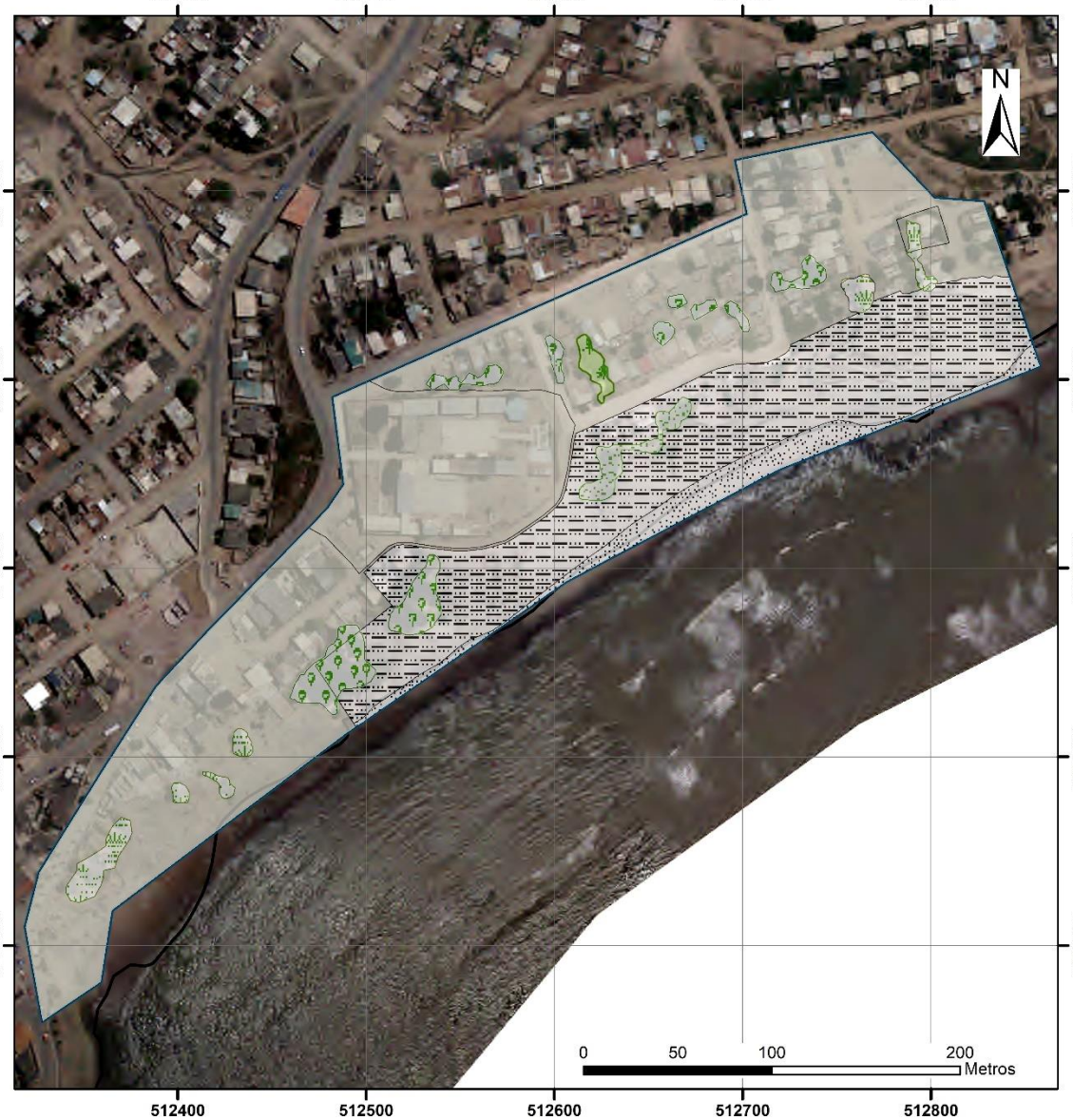
Escala: 1:3.000

Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.

Fecha: Dic-2023

MAPA No.: 15

Mapa de Uso y Cobertura del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito - Modificado



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

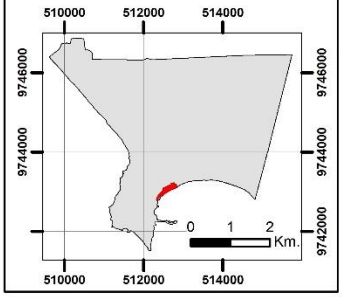
Uso y cobertura 2012

- Arboles
- Arboles Plantados
- Erial/Arena - Playa
- Pasto Plantado
- Sembrío
- Vegetación Arbustiva
- Vegetación Herbácea
- Zona Edificada
- Zonas Erosionadas

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos
1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

MAPA DE USO Y COBERTURA 2012

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cap. de Acogida 2022, 1:5000 Capa de uso y cobertura/Modificada SIGTIERRAS: Ortofoto	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch.
	Escala: 1:3.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc. — **Fecha:** Dic-2023	MAPA No.: 16

Mapa de Uso y Cobertura del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito - Modificado 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

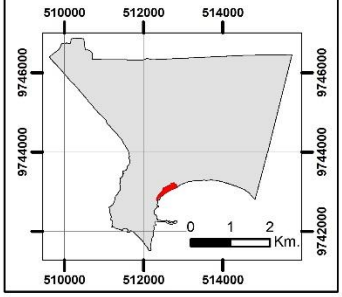
Uso y cobertura 2013

- Arboles
- Arboles Plantados
- Erial/Arena - Playa
- Pasto Plantado
- Sembrío
- Vegetación Arbustiva
- Vegetación Herbácea
- Zona Edificada
- Zonas Erosionadas

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
Comité Nacional de Límites Internos, CONALI. (2019)
Trazado de Límites Territoriales Internos
1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

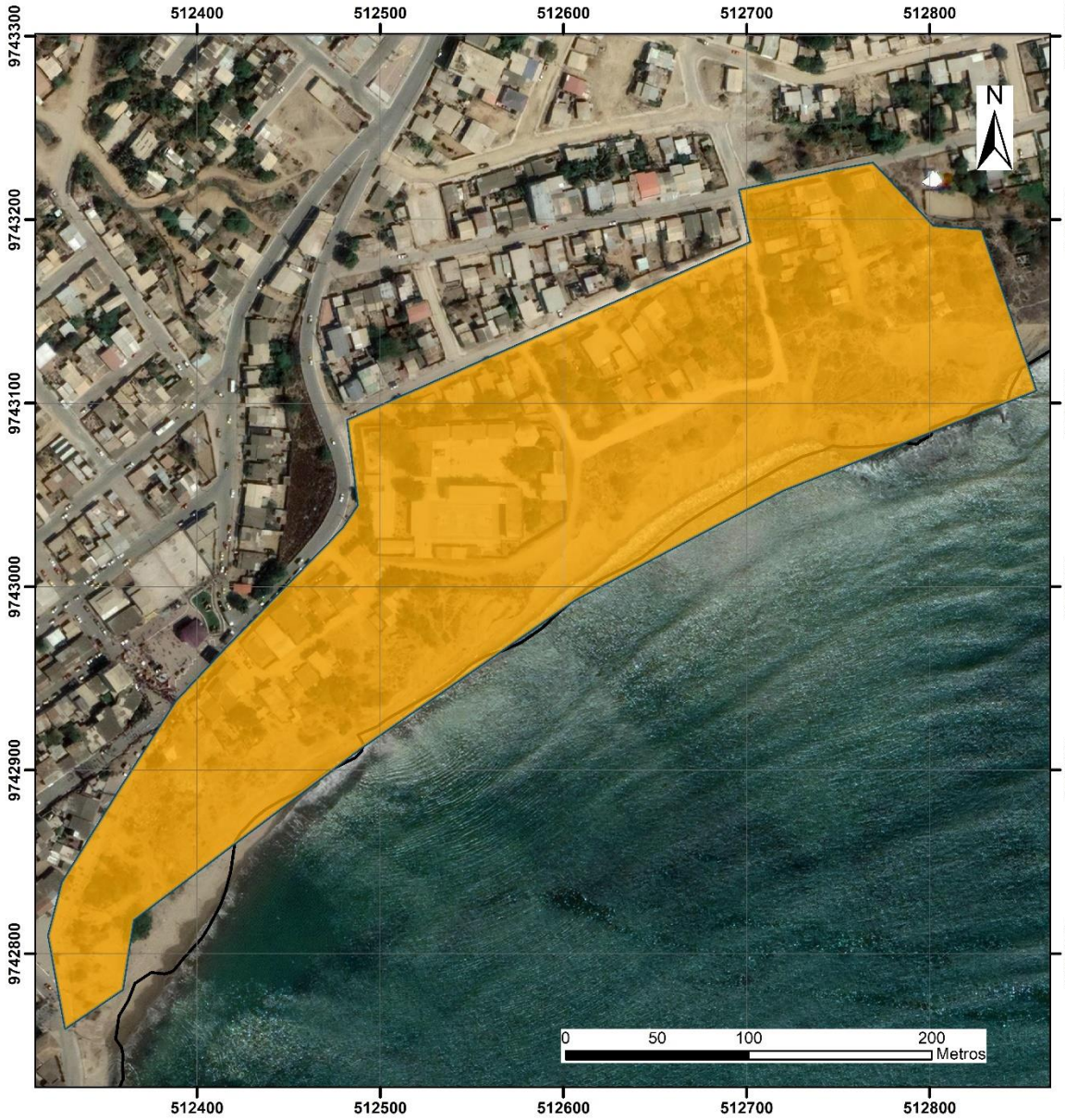
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

MAPA DE USO Y COBERTURA 2023

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cap. de Acogida 2022, 1:5000 Capa de uso y cobertura/Modificada SIGTIERRAS: Ortofoto	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch.
	Escala: 1:3.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc. **Fecha:** Dic-2023	MAPA No.: 17

Mapa de Peligro Sísmico del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito



PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

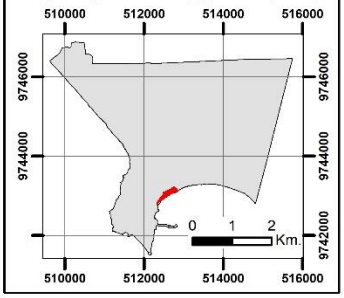
Leyenda

PGA

- 0.41 - 0.50

Peligro Sísmico en área de estudio	Área Has.	% Superficie
PGA 0,41 – 0,50	7,15	100

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

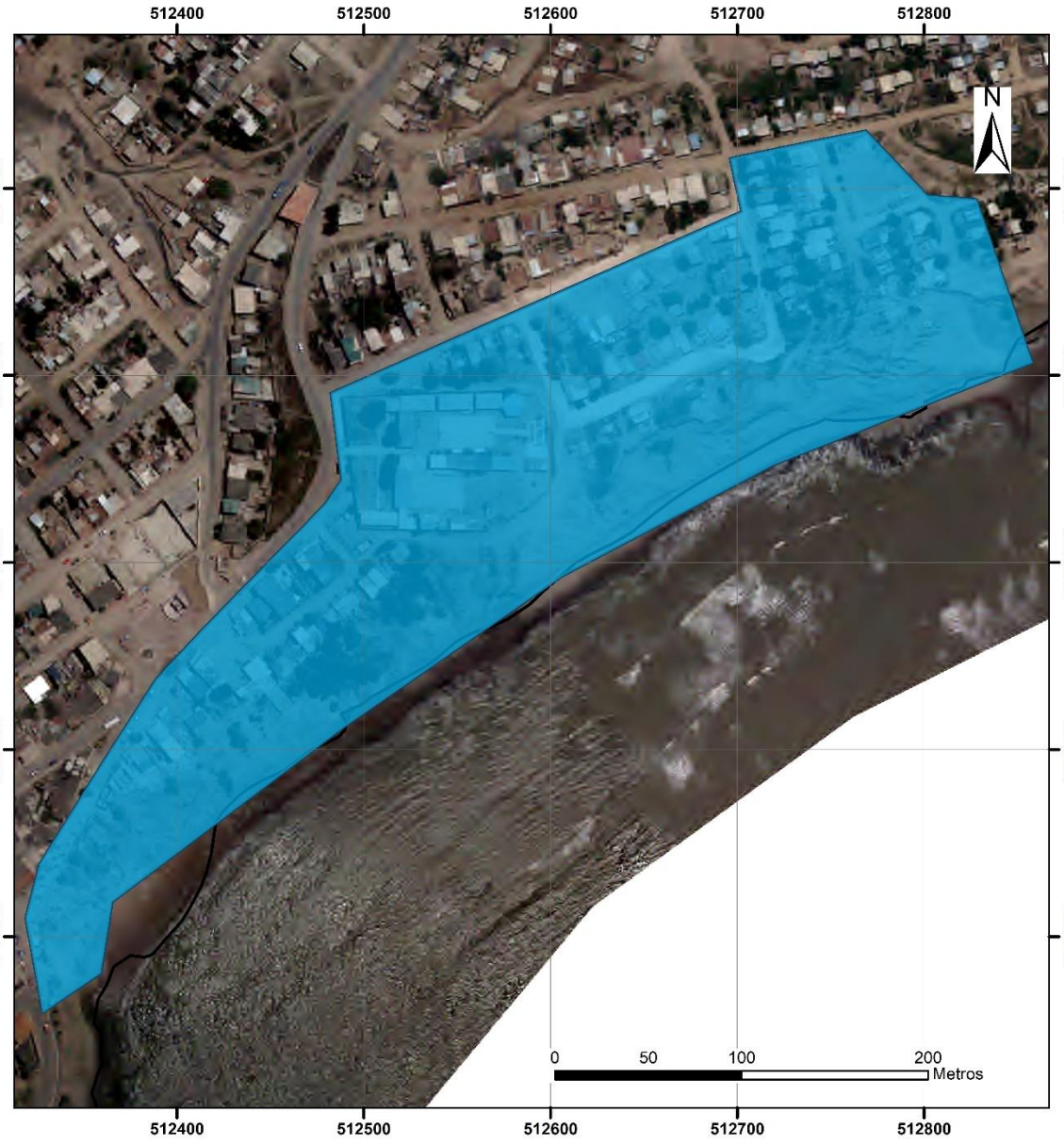
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

PELIGRO SÍSMICO

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 Mapa de Suelos IGEPN: Datos de PGA	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch.
	Escala: 1:3.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** Feb-2024
	MAPA No.: 18

Mapa de Factor de Precipitación del Área de Estudio en la Parroquia Anconcito



PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

Simbología

Área de Estudio

Límite Parroquial

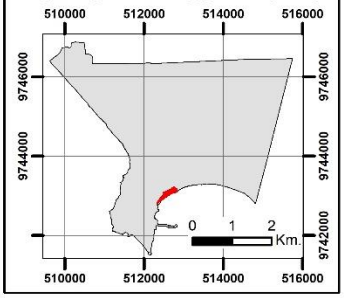
Leyenda

Factor Precipitación

3,95

Factor de Precipitación	Área Has.	% Superficie
3,95	7,15	100

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

PRECIPITACIÓN

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto
INAMHI: Anuarios Meteorológicos

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

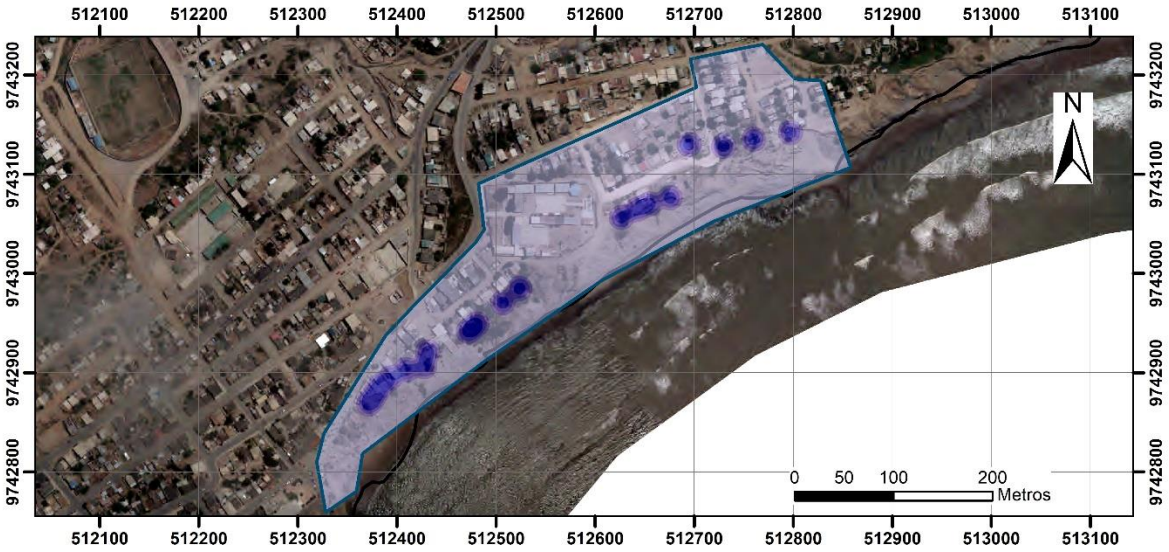
Escala: 1:3.000

Revisado por el Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

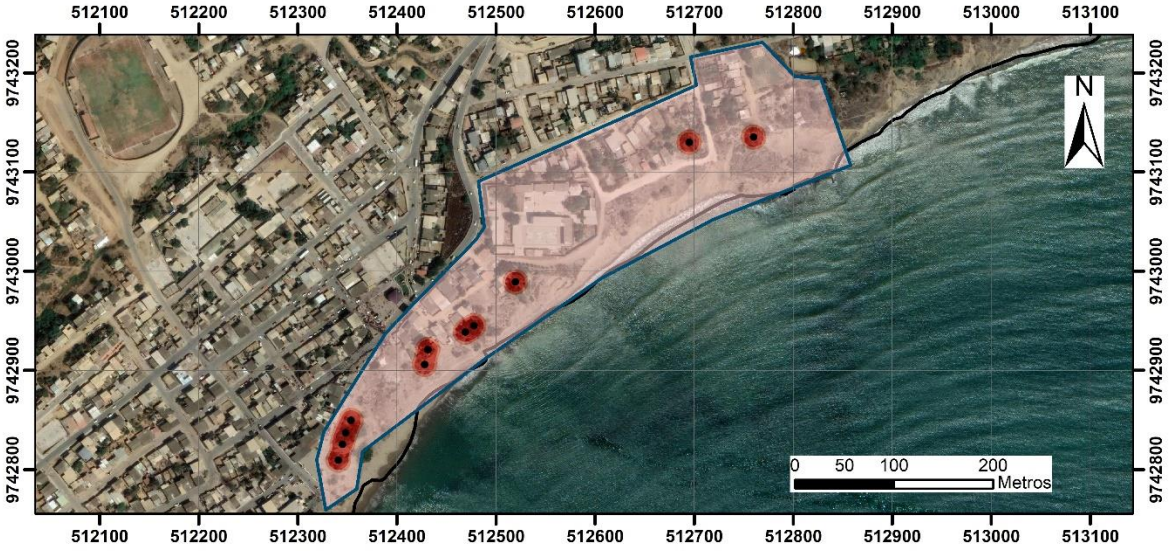
Fecha:
Ene-2024

MAPA No.: 19

Mapa de puntos de descargas de agua en el área de estudio al año 2012



Mapa de puntos de descargas de agua en el área de estudio al año 2023



PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

Simbología

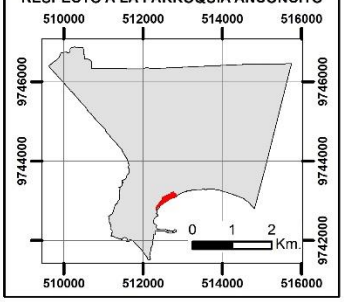
Área de Estudio

Límite Parroquial

Leyenda
Descargas de agua
Concentración de Puntos

2012	2023
High : 5	High : 5
Low : 1	Low : 1

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

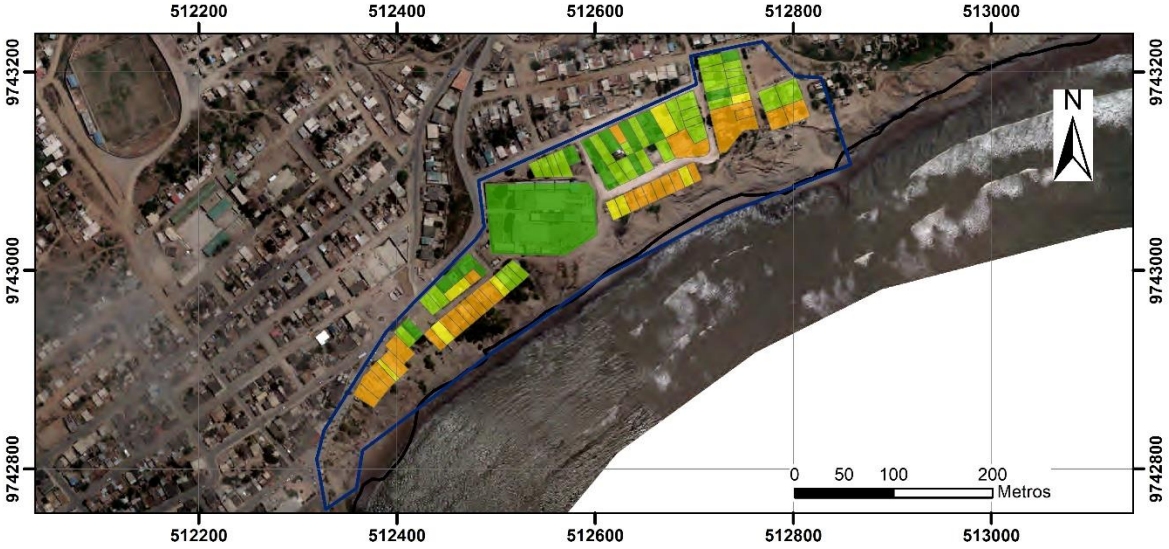
Puntos de descargas de agua

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012 Google: Imágen referencial 2023	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch. **Escala:** 1:6.000
Revisado por el Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** Ene-2024

MAPA No.: 20

Mapa de Vulnerabilidad Física de Estructuras en el área de estudio al año 2012



Mapa Vulnerabilidad Física de Estructuras en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

Nivel Vulnerabilidad

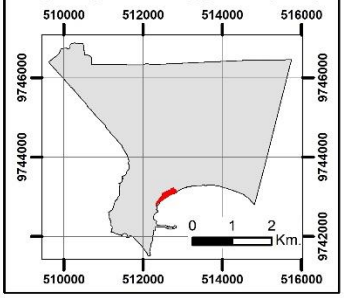
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

Niv. Vuln.	2012	%	2023	%
Alto	27	33,33	7	15,22
Medio	9	11,11	4	8,70
Bajo	31	38,27	19	41,30
Muy Bajo	14	17,28	16	34,78
Σ	81	100,00	46	100,00

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad Física de Estructuras

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
INEC, GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

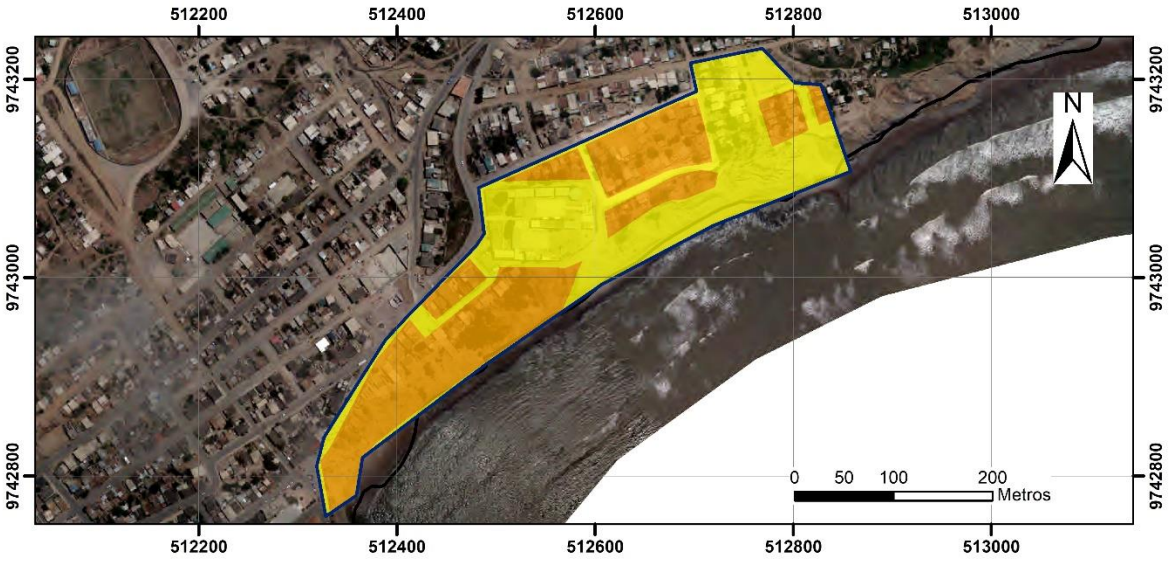
Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

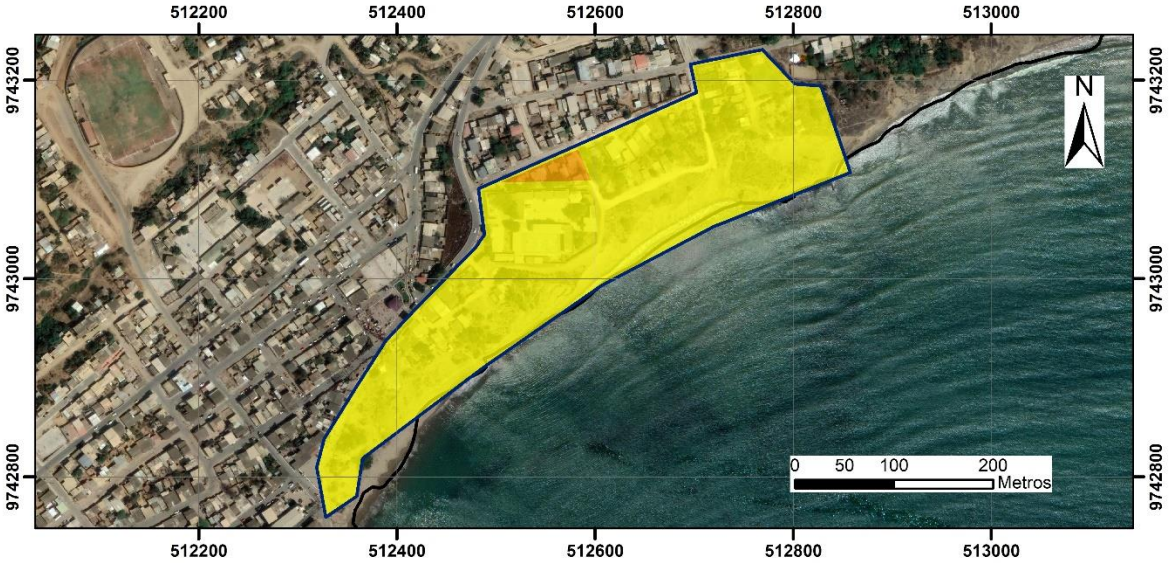
Fecha:
Mar-2024

MAPA No.: 21

Vulnerabilidad Socio Económica en el área de estudio al año 2012



Vulnerabilidad Socio Económica en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

Vuln. Socioeconómica

Nivel

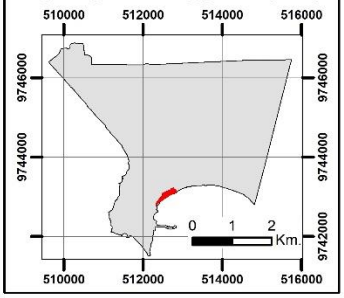
- Alto
- Medio

Nivel	2012		2023	
	Área Has.	%	Área Has.	%
Medio	3,7	51,64	7	97,85
Alto	3,45	48,19	0,15	2,14

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad Socio Económica

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
INEC, GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

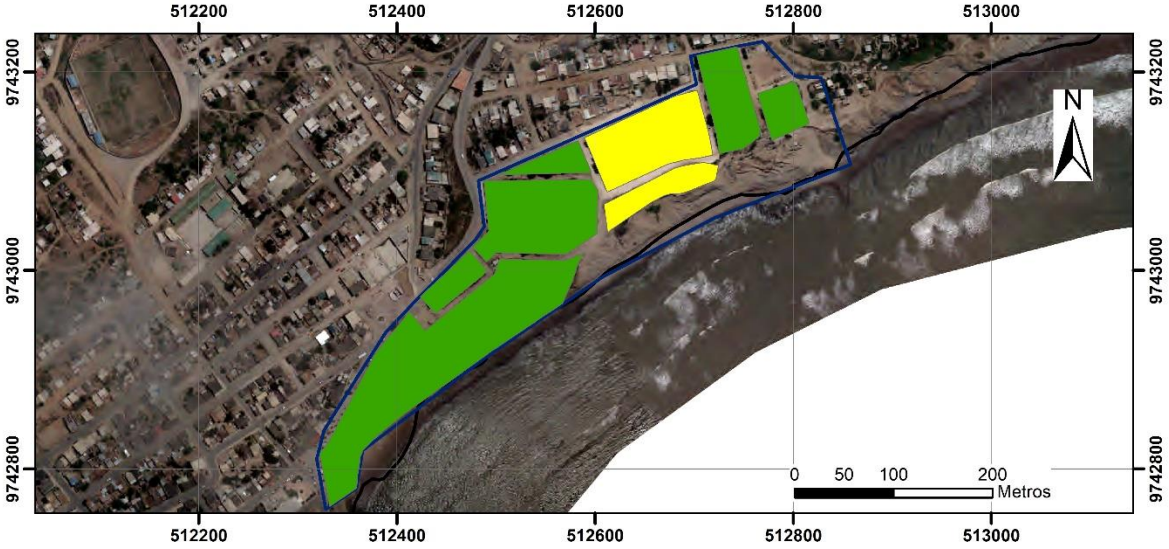
Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

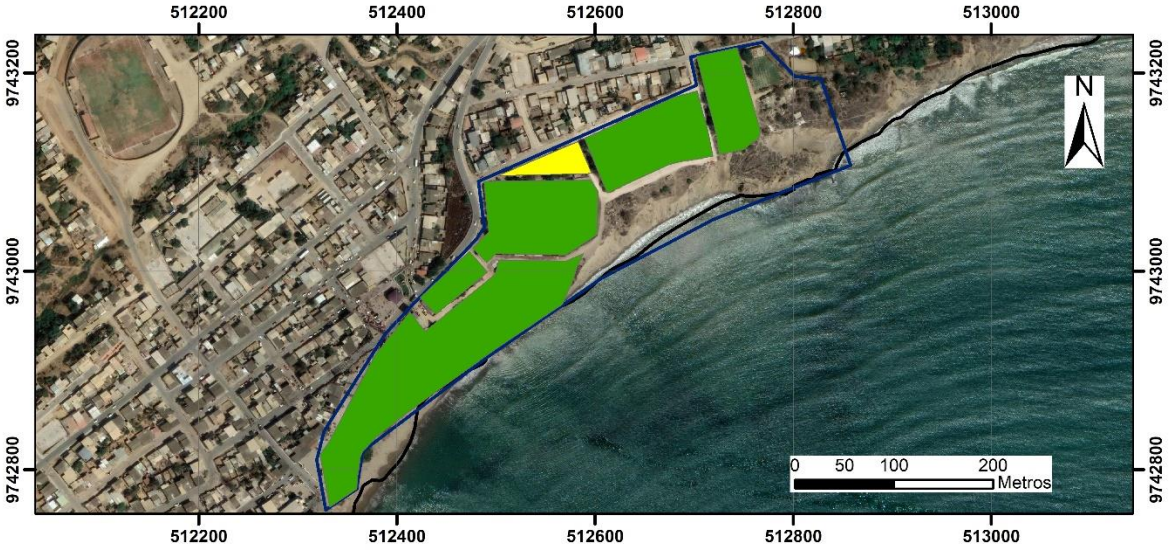
Fecha:
Mar-2024

MAPA No.: 22

Vulnerabilidad Socio económica por tipo de vivienda en el área de estudio al año 2012



Vulnerabilidad Socio económica por tipo de vivienda en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

Nivel

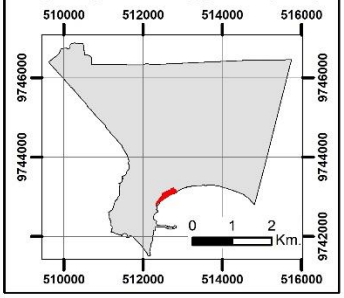
- Medio
- Muy Bajo

Nivel de Vulnerabilidad	Número de viviendas de tipo vulnerable	
	A 2012	A 2023
Muy Bajo	8	3
Medio	23	2

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad socio económica por tipo de vivienda

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
INEC, GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

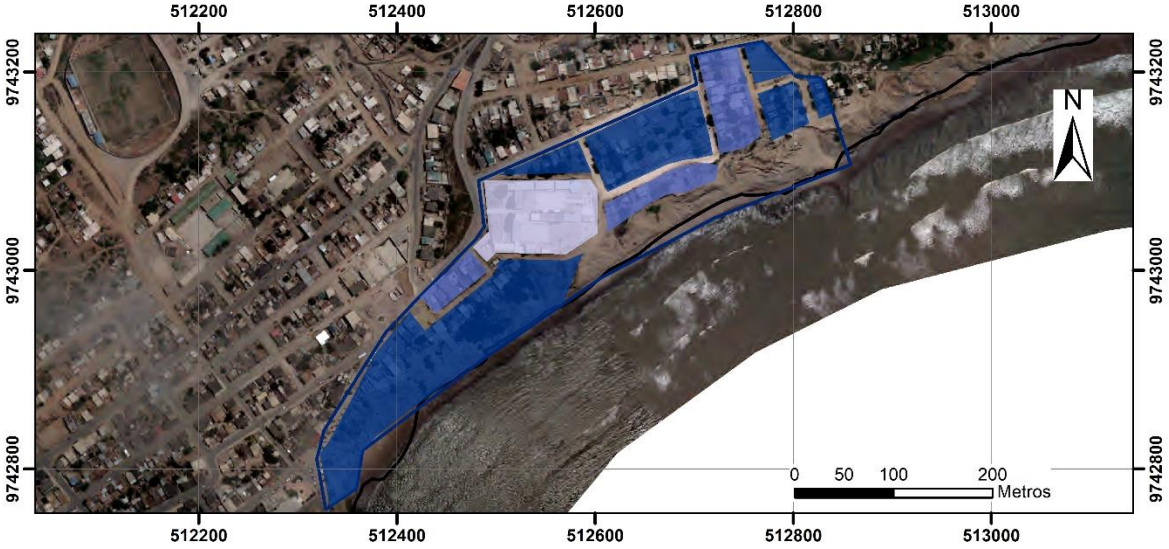
Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

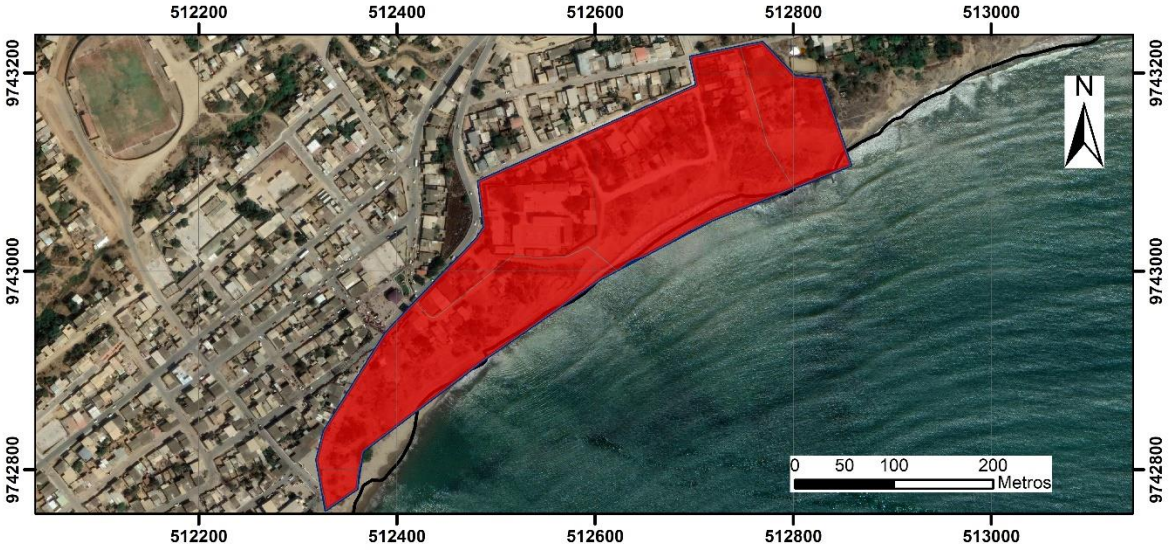
Fecha:
Mar-2024

MAPA No.: 23

Vulnerabilidad Socio económica por Analfabetismo en el área de estudio al año 2012



Vulnerabilidad Socio económica por Analfabetismo en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

Analfabetismo a 2012

- Muy Bajo
- Medio
- Muy Alto

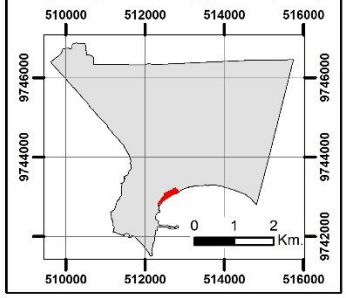
Analfabetismo a 2023

- Muy Alto

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

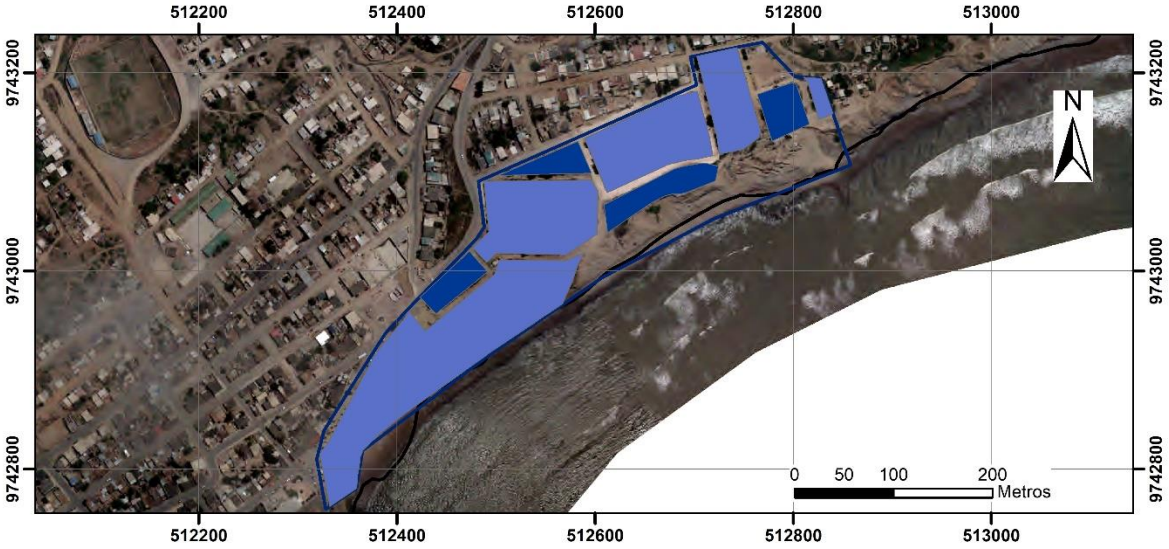
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad socio económica por Analfabetismo

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: INEC, GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012 Google: Imágen referencial 2023	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch. **Escala:** 1:6.000
Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** Mar-2024
MAPA No.: 24	

Vulnerabilidad Socio económica por Edad de Dependencia en el área de estudio al año 2012



Vulnerabilidad Socio económica por Edad de Dependencia en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

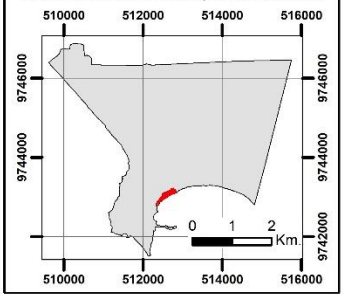
Nivel

- Muy Bajo
- Medio
- Muy Alto

Año	Habit.	Edad Dep.	%
A 2012	539	254	47,12
A 2023	87	37	42,53

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad socio económica por Edad de Dependencia

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
INEC, GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

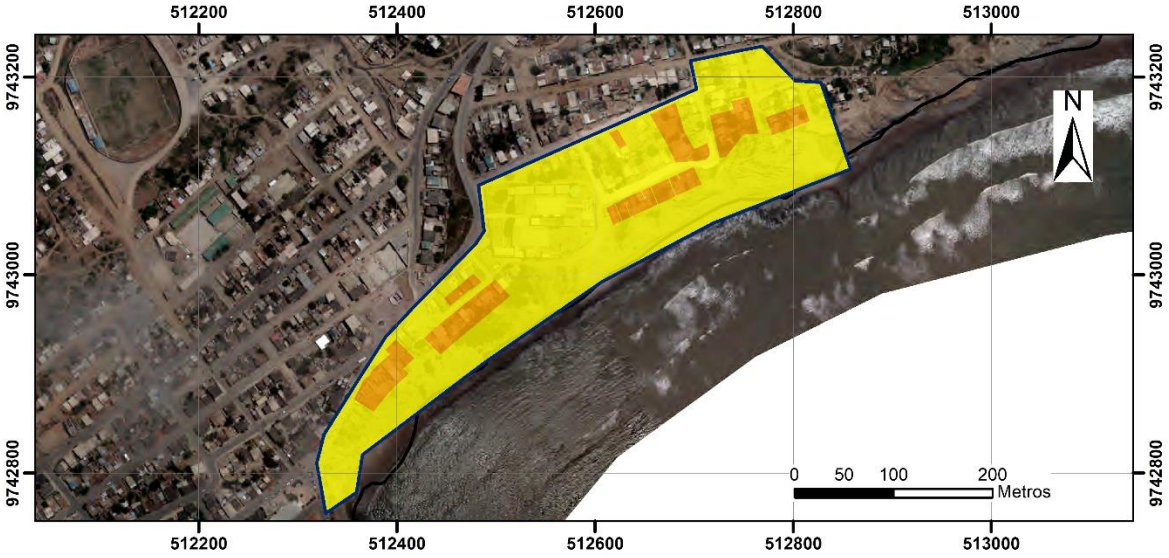
Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

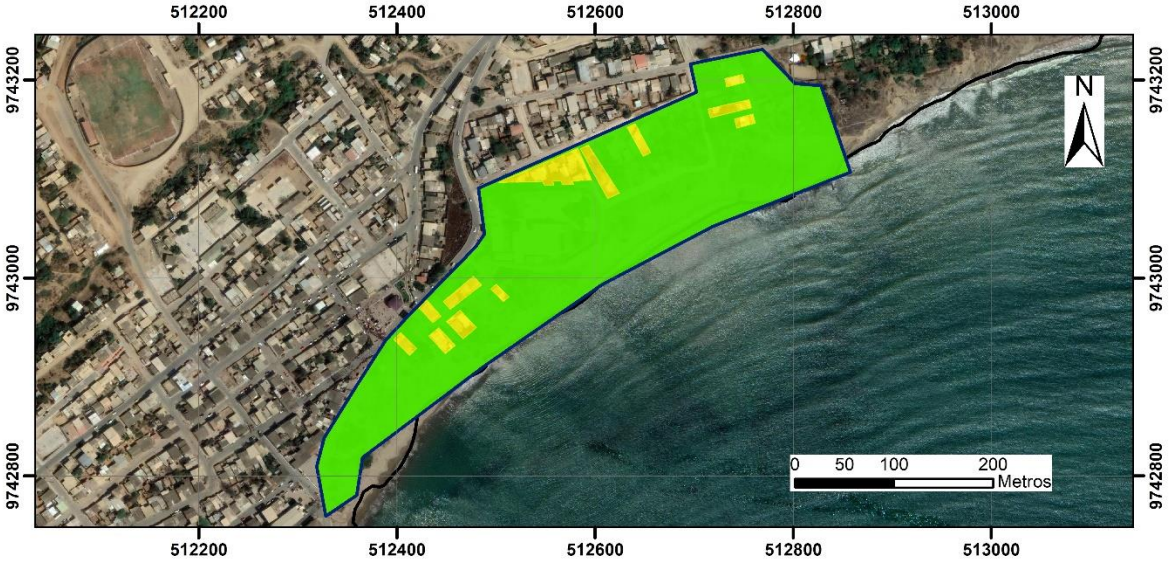
Fecha:
Mar-2024

MAPA No.: 25

Vulnerabilidad en el área de estudio al año 2012



Vulnerabilidad en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

Nivel de Vulnerabilidad

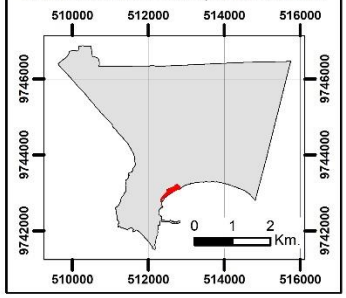
- Alto
- Medio
- Bajo

Nivel	2012 Media	%	Área Has.	% Sup.
Medio	2,75	44,92	1,1	15,32
Alto	3,37	55,08	6,06	84,68
Nivel	**2023**			
Bajo	1,86	45,02	6,64	92,92
Medio	2,27	54,98	0,51	7,08

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DEBOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad del Área de Estudio en los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

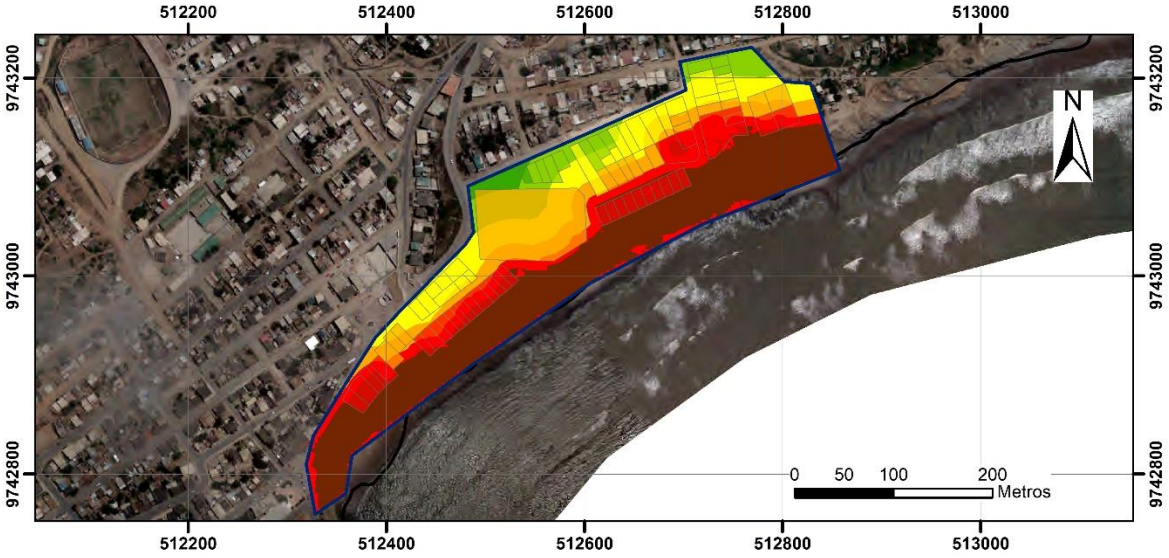
Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

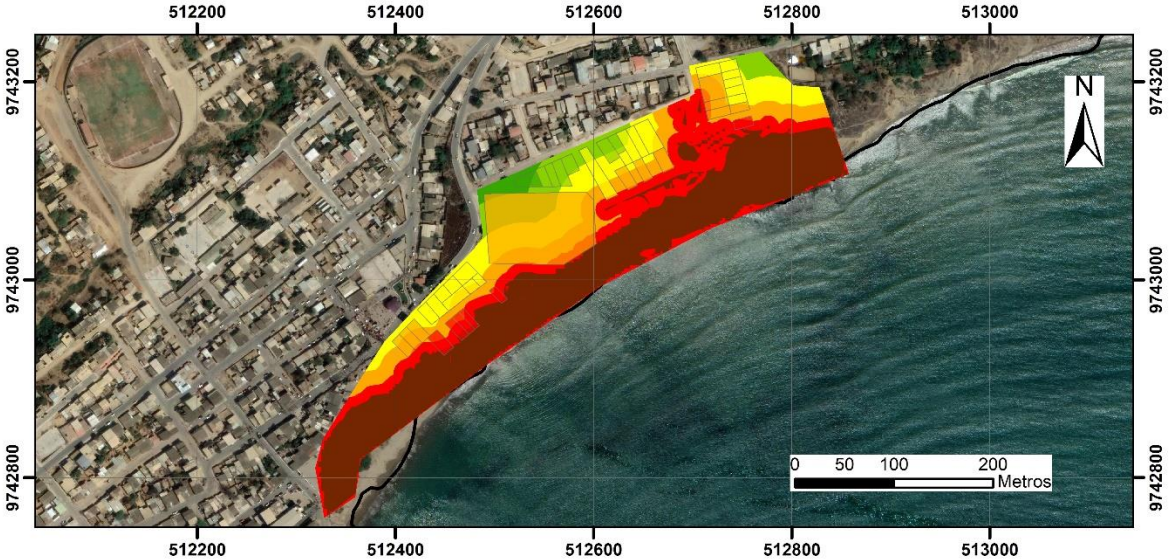
Fecha:
Mar-2024

MAPA No.: 26

Nivel de exposición a la Amenaza de los predios en el área de estudio al año 2012



Nivel de exposición a la Amenaza de los predios en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

Leyenda

- Amenaza Alta-Muy Alta

Niv. Exposición del predio

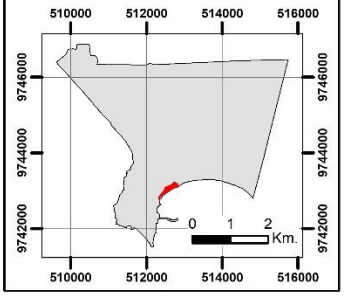
- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Distancias a amenaza en m.

- +70
- 50 - 80
- 25 - 50
- 10 - 25
- 0 - 10

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

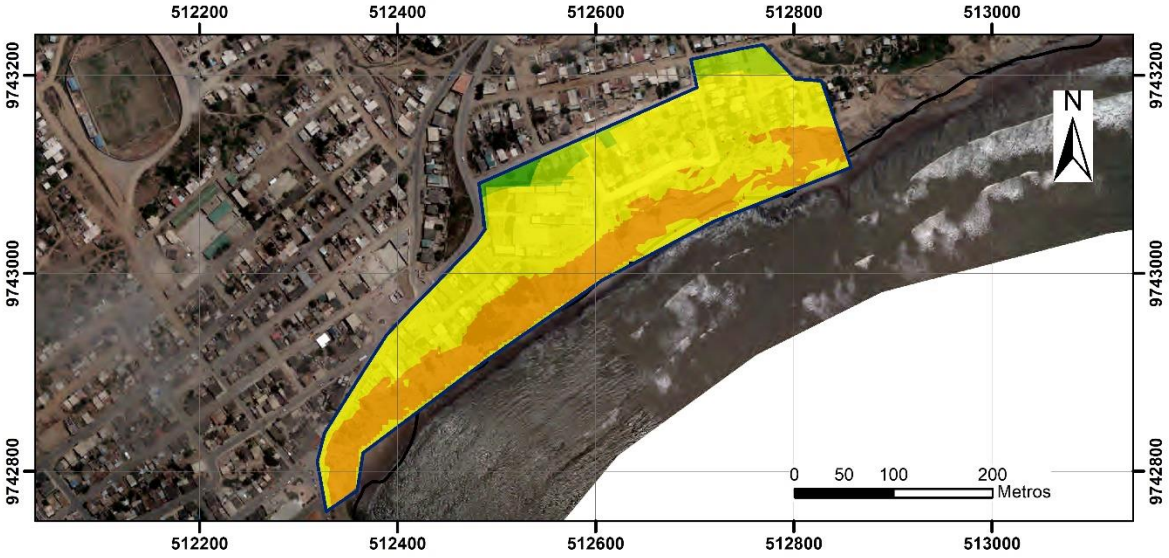
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Vulnerabilidad por nivel de exposición a la Amenaza de los predios en el Área de Estudio

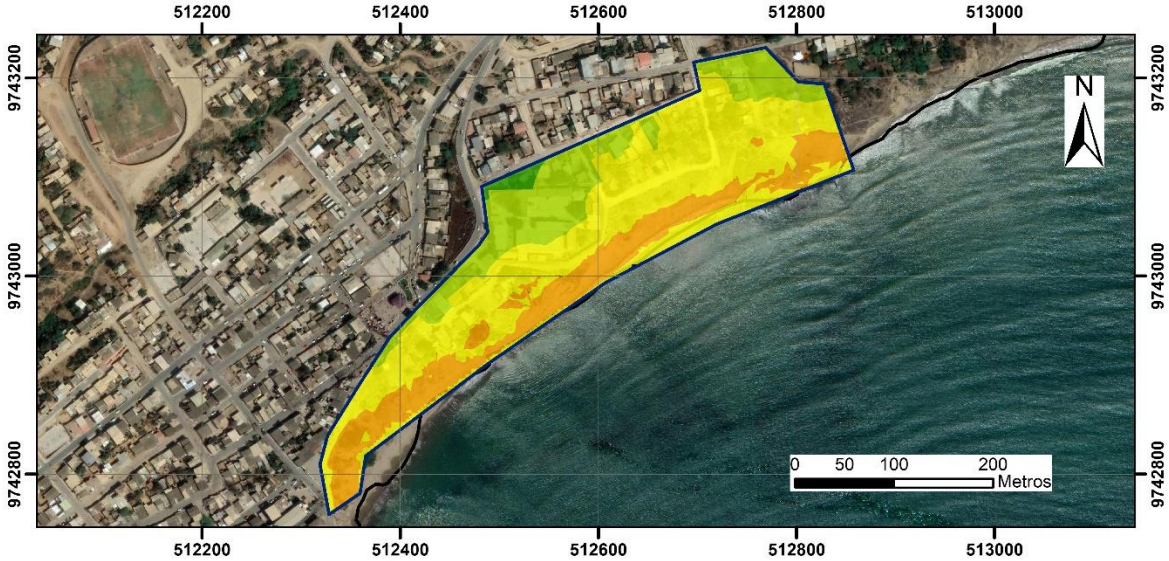
ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente: GAD Municipal de Salinas IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000 SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012 Google: Imágen referencial 2023	**Elaborado por:** Darío Torres J. Juan Arévalo Ch. **Escala:** 1:6.000
Director: Ing. Carlos Ocampo MSc.	**Fecha:** Mar-2024 MAPA No.: 27

Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa en el área de estudio al año 2012



Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa en el área de estudio al año 2023



Simbología

- Área de Estudio
- Límite Parroquial

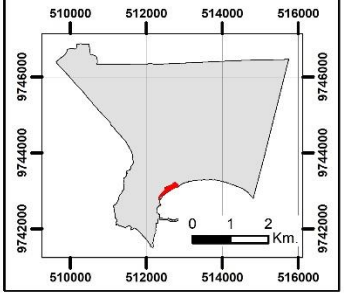
Nivel de Riesgo

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto

Nivel	2012 Media	%	Área Has.	% Sup.
Alto	3,22	37,68	2,18	30,64
Medio	2,66	31,13	4,40	61,89
Bajo	1,78	20,83	0,44	6,13
Muy Bajo	0,89	10,36	0,10	1,34
Nivel	**2023**			
Alto	3,16	39,59	1,67	23,37
Medio	2,57	32,22	3,78	53,09
Bajo	1,71	1,59	1,59	22,25
Muy Bajo	0,54	6,76	0,09	1,29

PROYECCIÓN UTM WGS 84
ZONA 17 SUR
FUENTE DE INFORMACIÓN DE LÍMITES
CONALI. (2019) Trazado de Límites 1:50.000 y 1:5.000

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO RESPECTO A LA PARROQUIA ANCONCITO



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa en el Área de Estudio de los barrios Jaime Roldós, Las Peñas y 2 de Febrero de la parroquia Anconcito

ESTUDIO DE CASO: ANÁLISIS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU INCIDENCIA EN EL NIVEL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS BARRIOS JAIME ROLDÓS, LAS PEÑAS Y 2 DE FEBRERO EN LA PARROQUIA ANCONCITO DEL CANTÓN SALINAS, A PARTIR DE LA REUBICACIÓN DE FAMILIAS A UN REASENTAMIENTO EN EL AÑO 2012 HASTA ABRIL DEL AÑO 2023.

Fuente:
GAD Municipal de Salinas
IGM: Cartografía Base 2020, 1:5000
SIGTIERRAS: Ortofoto ref. 2012
Google: Imágen referencial 2023

Elaborado por:
Darío Torres J.
Juan Arévalo Ch.

Escala: 1:6.000

Director:
Ing. Carlos Ocampo MSc.

Fecha:
Abr-2024

MAPA No.: 28

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
Estudio de Caso Darío Torres y Juan Arévalo.docx

AUTOR
Carlos Ocampo

RECUENTO DE PALABRAS
43596 Words

RECUENTO DE CARACTERES
232086 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
255 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
55.5MB

FECHA DE ENTREGA
May 31, 2024 2:40 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
May 31, 2024 2:43 PM GMT-5

● **7% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados



Resumen