



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO**

**CARRERA ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL**

**RIESGO**

**TEMA:**

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS  
UBICADAS EN EL BARRIO UNIÓN Y PROGRESO DE LA PARROQUIA SAN PABLO  
DE ATENAS ANTE LA OCURRENCIA DE ALUVIONES, EN EL PERIODO MAYO –  
AGOSTO 2024.

**AUTORES:**

DIEGO RAFAEL VELASCO SÁNCHEZ

DANIEL MARCELO GAVILÁNEZ LÓPEZ

**TUTOR:**

ING. DANIEL SANTIAGO PAREDES GAIBOR

**GUARANDA – ECUADOR 2024**

## 1. CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR Y PAR ACADÉMICO

Guaranda, 14 de noviembre de 2024

### CERTIFICO

Yo Daniel Santiago Paredes Gaibor, en calidad de tutor del trabajo de titulación que tiene como tema: “Estudio de la vulnerabilidad física de las viviendas ubicadas en el barrio unión y progreso de la parroquia San Pablo de Atenas ante la ocurrencia de aluviones, en el periodo mayo – agosto 2024”, elaborado por los estudiantes: Diego Rafael Velasco Sánchez y Daniel Marcelo Gaviláñez López, previo a la obtención del título de Ingenieros en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, y una vez incorporadas las observaciones realizadas durante las asesorías, autorizo su presentación para la aprobación respectiva, conforme al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



firmado electrónicamente por:

DANIEL SANTIAGO  
REDES GAIBOR

Ing. Daniel Paredes Gaibor

**Director de trabajo titulación de pre grado**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN  
DERECHOS DE AUTOR**

Nosotros, **Velasco Sánchez Diego Rafael** portador de la cedula de identidad **0202502605** y **Gavilánez López Daniel Marcelo** portador de la cédula de identidad **0202186938** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **“Estudio de la vulnerabilidad física de las viviendas ubicadas en el Barrio Unión y Progreso de la parroquia San Pablo de Atenas ante la ocurrencia de aluviones, en el Periodo Mayo – Agosto 2024.”**, modalidad : Proyecto de investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada. Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Autor



Diego Rafael Velasco Sánchez

0202502605

Autor



Daniel Marcelo Gavilánez López

0202186938

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia y amigos por la motivación y apoyo en el transcurso de mi etapa universitaria, por ser el complemento en mi desarrollo profesional en mi etapa universitaria.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Carrera de Administración para Desastre y Gestión de Riesgo, y docentes por brindarme su sabiduría, conocimiento y experiencia en el ámbito profesional, especialmente al tutor de tesis Ingeniero Daniel Paredes por su paciencia y esfuerzo en este proyecto de investigación.

*Diego Rafael Velasco Sánchez*

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios por concederme la sabiduría necesaria para alcanzar una meta más en mi trayectoria académica.

Agradezco profundamente a mi familia y amigos, quienes con sus consejos y palabras de aliento me impulsaron a continuar día tras día. También quiero dar las gracias a la Universidad Estatal de Bolívar por brindarme la oportunidad de avanzar en mi formación. No puedo olvidar a los docentes que han sido parte fundamental de mi experiencia universitaria, especialmente a mi tutor y compañeros académicos, quienes, con sus enseñanzas, me han permitido fortalecer y adquirir nuevos conocimientos durante el desarrollo de este proyecto.

*Daniel Marcelo Gavilánez López*

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios y a mi familia, quienes han invertido su tiempo y han hecho sacrificios significativos para que hoy pueda culminar con éxito esta etapa de mi vida. Su apoyo incondicional ha sido fundamental en este proceso. Además, quiero dedicar este logro a mi primogénita, quien ha sido una fuente constante de inspiración, motivándome a superar mis límites y a alcanzar nuevas metas. Su presencia en mi vida me ha impulsado a dar lo mejor de mí y a perseverar en cada desafío.

*Diego Rafael Velasco Sánchez*

Dedico este logro con un profundo agradecimiento a mis padres, cuyo amor y apoyo incondicional han sido la base sobre la cual he construido cada uno de mis éxitos. A mi abuelita, por su invaluable sabiduría y el cariño constante que siempre me ha brindado, guiándome con sus consejos y afecto. A mi novia Eva, cuyo apoyo y comprensión constante han sido un pilar fundamental en mi vida, alentándome a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Y, por supuesto, a Dios, cuya guía y fortaleza han sido mi sostén en cada paso de este camino, dándome la determinación y el coraje necesarios para superar los retos y alcanzar mis metas.

*Daniel Marcelo Gavilanez López*

**TEMA**

ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS UBICADAS EN EL BARRIO UNIÓN Y PROGRESO DE LA PARROQUIA SAN PABLO DE ATENAS ANTE LA OCURRENCIA DE ALUVIONES, EN EL PERIODO MAYO – AGOSTO 2024.

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR Y PAR ACADÉMICO.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA.....	v
TEMA .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	1
RESUMEN .....	4
ABSTRAC .....	5
CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo General:.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
1.4. Justificación de la investigación .....	3
1.5. Limitaciones.....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	4

2.1.	Antecedentes .....	4
2.2.	Bases Teóricas.....	9
2.2.1.	Ubicación Geográfica. ....	9
2.2.2.	Causas de los aluviones .....	9
2.2.3.	Consecuencia de los aluviones.....	10
2.2.4.	Vulnerabilidad física estructural .....	10
2.2.5.	Factores de la vulnerabilidad. ....	10
2.2.6.	Factores Ambientales o Ecológicos .....	11
2.2.7.	Factores constructivos.....	11
2.2.8.	Infraestructura y Servicios .....	12
2.2.9.	Impactos Ambientales .....	12
2.2.10.	Evaluación y Mitigación .....	12
2.3.	Glosario de términos .....	12
2.4.	Marco legal. ....	20
	Variables (Operacionalización).....	22
	<b>CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>24</b>
3.1.	Tipo de Investigación.....	24
3.1.1.	Investigación descriptiva .....	24
3.1.2.	Investigación bibliográfica.....	24
3.1.3.	Investigación de campo.....	25
3.2.	Diseño .....	25
3.2.1.	Cualitativo.....	25

3.2.2. Cuantitativo.....	25
3.3.    Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	26
3.3.1. Fuentes primarias .....	26
3.3.2. Fuentes secundarias .....	27
3.4.    Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos. ....	27
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	28
4.1. Resultados según el objetivo 1. Identificar la zona de estudio en el barrio Unión y Progreso, considerando sus características hidrológicas y geomorfológicas.....	28
Características de la ubicación del barrio Unión y Progreso en función de su hidrología. .	
.....; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Zona de estudio. ....	30
4.2. Resultados según el objetivo 2. Evaluar la vulnerabilidad física de las viviendas ubicadas en el barrio Unión y Progreso .....	39
Método para evaluación de la vulnerabilidad física estructural.....	39
Resumen de resultados del objetivo 2.....	43
4.3. Resultados según el objetivo 3.....	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
5.1. CONCLUSIONES .....	52
5.2. RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA .....	54
ANEXOS .....	58
Anexo 1. Formato para determinar el nivel de vulnerabilidad física estructural. ....	58

Anexo 2. Anexos fotográficos del área de estudio.....	60
Anexo 3. Ficha de campo para el levantamiento de información.....	62

## ÍNDICE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de la variable independiente.....	22
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de la variable dependiente.....	23
<b>Tabla 3</b> Rangos de vulnerabilidad para la clasificación de las estructuras físicas.....	40
<b>Tabla 4</b> Resumen de la revisión de los predios del barrio Unión y Progreso.....	41
<b>Tabla 5</b> Plan de acciones preventivas contra aluviones para el Barrio de Unión y Progreso .	47
<b>Tabla 6:</b> Resultados casa #1 .....	65
<b>Tabla 7:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 2 .....	66
<b>Tabla 8:</b> Resultados casa #2 .....	67
<b>Tabla 9:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 3 .....	68
<b>Tabla 10:</b> Resultados casa #3 .....	69
<b>Tabla 11:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 4.....	69
<b>Tabla 12:</b> Resultados casa #4 .....	71
<b>Tabla 13:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 5 .....	72
<b>Tabla 14:</b> Resultados casa #5 .....	73
<b>Tabla 15:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 6 .....	73
<b>Tabla 16:</b> Resultados casa #6.....	75
<b>Tabla 17:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 7 .....	75
<b>Tabla 18:</b> Resultados casa # 7 .....	77
<b>Tabla 19:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 8 .....	77
<b>Tabla 20:</b> Resultados casa #8 .....	79
<b>Tabla 21:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 9 .....	79
<b>Tabla 22:</b> Resultados casa #9 .....	81
<b>Tabla 23:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 10 .....	81
<b>Tabla 24:</b> Resultados casa #10 .....	83

<b>Tabla 25:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 11 .....	83
<b>Tabla 26:</b> Resultados casa #11 .....	85
<b>Tabla 27:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 12 .....	85
<b>Tabla 28:</b> Resultados casa #12 .....	87
<b>Tabla 29:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 13 .....	87
<b>Tabla 30:</b> Resultados casa #13 .....	89
<b>Tabla 31:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 14 .....	89
<b>Tabla 32:</b> Resultados casa #14 .....	91
<b>Tabla 33:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 15 .....	91
<b>Tabla 34:</b> Resultados casa #15 .....	93
<b>Tabla 35:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 16 .....	93
<b>Tabla 36:</b> Resultados casa #16 .....	95
<b>Tabla 37:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 17 .....	95
<b>Tabla 38:</b> Resultados casa #17 .....	97
<b>Tabla 39:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 18 .....	97
<b>Tabla 40:</b> Resultados casa #18 .....	99
<b>Tabla 41:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 19 .....	99
<b>Tabla 42:</b> Resultados casa #19 .....	101
<b>Tabla 43:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 20 .....	101
<b>Tabla 44:</b> Resultados casa #20 .....	103
<b>Tabla 45:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 21 .....	103
<b>Tabla 46:</b> Resultados casa #21 .....	105
<b>Tabla 47:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 22 .....	105
<b>Tabla 48:</b> Resultados casa #22 .....	107
<b>Tabla 49:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 23 .....	107

<b>Tabla 50:</b> Resultados casa #23 .....	109
<b>Tabla 51:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 24 .....	109
<b>Tabla 52:</b> Resultados casa #24 .....	111
<b>Tabla 53:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 25 .....	111
<b>Tabla 54:</b> Resultados casa #25 .....	113
<b>Tabla 55:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 26 .....	113
<b>Tabla 56:</b> Resultados casa #26 .....	115
<b>Tabla 57:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 27 .....	115
<b>Tabla 58:</b> Resultados casa #27 .....	117
<b>Tabla 59:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 28 .....	117
<b>Tabla 60:</b> Resultados casa #28 .....	119
<b>Tabla 61:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 29 .....	119
<b>Tabla 62:</b> Resultados casa #29 .....	121
<b>Tabla 63:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 30 .....	121
<b>Tabla 64:</b> Resultados casa #30 .....	123
<b>Tabla 65:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 31 .....	123
<b>Tabla 66:</b> Resultados casa #31 .....	125
<b>Tabla 67:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 32 .....	125
<b>Tabla 68:</b> Resultados casa #32 .....	127
<b>Tabla 69:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 33 .....	127
<b>Tabla 70:</b> Resultados casa #33 .....	129
<b>Tabla 71:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 34 .....	129
<b>Tabla 72:</b> Resultados casa #34 .....	131
<b>Tabla 73:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 35 .....	131
<b>Tabla 74:</b> Resultados casa #35 .....	133

<b>Tabla 75:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 36 .....	133
<b>Tabla 76:</b> Resultados casa #36 .....	135
<b>Tabla 77:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 37 .....	135
<b>Tabla 78:</b> Resultados casa #37 .....	137
<b>Tabla 79:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 38 .....	137
<b>Tabla 80:</b> Resultados casa #38 .....	139
<b>Tabla 81:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 39 .....	139
<b>Tabla 82:</b> Resultados casa #39 .....	141
<b>Tabla 83:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 40 .....	141
<b>Tabla 84:</b> Resultados casa #40 .....	143
<b>Tabla 85:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 41 .....	143
<b>Tabla 86:</b> Resultados casa #41 .....	145
<b>Tabla 87:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 42 .....	145
<b>Tabla 88:</b> Resultados casa #42 .....	147
<b>Tabla 89:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 43 .....	147
<b>Tabla 90:</b> Resultados casa #43 .....	149
<b>Tabla 91:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 44 .....	149
<b>Tabla 92:</b> Resultados casa #44 .....	151
<b>Tabla 93:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 45 .....	151
<b>Tabla 94:</b> Resultados casa #45 .....	153
<b>Tabla 95:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 46 .....	153
<b>Tabla 96:</b> Resultados casa #46 .....	155
<b>Tabla 97:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 47 .....	155
<b>Tabla 98:</b> Resultados casa #47 .....	157
<b>Tabla 99:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 48 .....	157

<b>Tabla 100:</b> Resultados casa #48 .....	159
<b>Tabla 101:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 49 .....	159
<b>Tabla 102:</b> Resultados casa #49 .....	161
<b>Tabla 103:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 50 .....	161
<b>Tabla 104:</b> Resultados casa #50 .....	163
<b>Tabla 105:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 51 .....	163
<b>Tabla 106:</b> Resultados casa #51 .....	165
<b>Tabla 107:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 52 .....	165
<b>Tabla 108:</b> Resultados casa #52 .....	167
<b>Tabla 109:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 53 .....	167
<b>Tabla 110:</b> Resultados casa #53 .....	169
<b>Tabla 111:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 54.....	169
<b>Tabla 112:</b> Resultados casa #54 .....	171
<b>Tabla 113:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 55.....	171
<b>Tabla 114:</b> Resultados casa #55 .....	173
<b>Tabla 115:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 56.....	173
<b>Tabla 116:</b> Resultados casa #56 .....	175
<b>Tabla 117:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 57.....	175
<b>Tabla 118:</b> Resultados casa #57 .....	177
<b>Tabla 119:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 58.....	177
<b>Tabla 120:</b> Resultados casa #58 .....	179
<b>Tabla 121:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 59 .....	179
<b>Tabla 122:</b> Resultados casa #59 .....	181
<b>Tabla 123:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 60 .....	181
<b>Tabla 124:</b> Resultados casa #60 .....	183

<b>Tabla 125:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 61 .....	183
<b>Tabla 126:</b> Resultados casa #61 .....	185
<b>Tabla 127:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 62 .....	185
<b>Tabla 128:</b> Resultados casa #62 .....	187
<b>Tabla 129:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 63 .....	187
<b>Tabla 130:</b> Resultados casa #63 .....	189
<b>Tabla 131:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 64 .....	189
<b>Tabla 132:</b> Resultados casa #64 .....	191
<b>Tabla 133:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 65 .....	191
<b>Tabla 134:</b> Resultados casa #65 .....	193
<b>Tabla 135:</b> Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 66 .....	193
<b>Tabla 136:</b> Resultados casa #66 .....	195

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Visita de equipo tecnico del GAD de San Pedro de Pelileo para la estimacion de daños en la zona urbana del cantón, como se observa en la figura 1 el flujo de lodo a limitado la movilidad peatonal y el acceso a las viviendas.....	5
<b>Figura 2</b> Efectos del aluvi3n en el sector de La Gazca su citado el 2 de abril del 2024.....	7
<b>Figura 3</b> Aluvi3n que tuvo lugar en la parroquia San Pablo el pasado 27 de abril 2022.....	8
<b>Figura 4</b> Mapa de ubicaci3n del cant3n San Miguel de Bol3var.....	9
<b>Figura 5</b> Registro de catastros que comprende al barrio Uni3n y Progreso. ....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 6</b> Delimitaci3n del 3rea de estudio que comprende el barrio Uni3n y Progreso, y la parte alta donde conecta con el drenaje. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 7</b> Red de drenajes de la parroquia San Pablo de Atenas, enfocado en el barrio Uni3n y Progreso. ....	32
<b>Figura 8</b> Mapa de pendientes de 3rea de estudio, parroquia San Pablo. ....	34
<b>Figura 9</b> Mapa de uso de suelo cant3n San Miguel de Bol3var.....	35
<b>Figura 10</b> Clasificaci3n morfol3gica de los suelos de la parroquia San Pablo de Atenas. ....	37
<b>Figura 11</b> Clasificaci3n de los predios seg3n el nivel de vulnerabilidad f3sica en funci3n de los criterios de evaluaci3n.....	42
<b>Figura 12</b> Vulnerabilidad f3sica de las viviendas en el Barrio Uni3n y Progreso.....	43

## INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país que enfrenta muchas amenazas, incluyendo aluviones, deslizamientos de tierra, terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías y muchas más. En este contexto, el estado tiene la obligación de proteger a las personas y la naturaleza de los efectos negativos de los desastres mediante la prevención de riesgos, la mitigación de desastres, la recuperación y la mejora de las condiciones sociales y económicas con el objetivo de reducir la vulnerabilidad.

La constitución de la República del Ecuador establece que la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo (SNDGR), consta de departamentos de gestión de riesgos en todas las instituciones públicas y privadas a nivel nacional, regional y local. El subcapítulo 1 del artículo 389 de la Constitución establece: "El Estado protege a las personas, la sociedad y la naturaleza de las consecuencias negativas de los desastres naturales o causados por el hombre mediante la prevención de riesgos, la mitigación de desastres, la recuperación social y el mejoramiento económico". Aprobado el 20 de octubre de 2008 (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

En los últimos años, a nivel global, ha emergido la necesidad de enfrentar de forma integral las amenazas o desastres, ya sean naturales o causados por el ser humano, que a menudo superan las capacidades de los estados para gestionar los riesgos y proteger de manera efectiva tanto a las personas como al medio ambiente. Por ello, los gobiernos consideran prioritario prepararse para estos eventos con el fin de reducir sus impactos y fortalecer la resiliencia frente a futuros desastres (Secretaría Nacional de Planificación, 2023)

La probabilidad que un evento relacionado al comportamiento de masas de agua, como los aluviones, se conoce como riesgos hidrológicos. Por lo cual un estudio de la vulnerabilidad física permite evaluar las condiciones de las estructuras prediales expuestas,

incluyendo aspectos como la sensibilidad al daño y su capacidad limitada para responder y adaptarse a estos eventos.

Un aluvión es un flujo rápido y violento de tierra mezclada con agua, capaz de arrastrar rocas y otros materiales a medida que desciende por una quebrada o un lecho de río, este fenómeno ocurre cuando una acumulación significativa de agua en el suelo, debido a lluvias intensas o deshielos repentinos, transforma el terreno en un torrente de barro, este flujo de lodo puede avanzar con gran rapidez, arrollando todo a su paso, desde árboles y vehículos hasta viviendas, y desplazándose varios kilómetros desde su punto de origen. (Ayquina, 2015)

Las consecuencias de un aluvión son devastadoras, entre las más notables se encuentran las grandes pérdidas materiales que afectan a las comunidades por donde pasa el aluvión, que suelen traducirse en costos millonarios para la reconstrucción de viviendas y otros bienes. Además, la inversión necesaria para reparar los daños es considerable y el proceso de reconstrucción puede prolongarse. En ese mismo sentido, una de las consecuencias más graves es la pérdida de vidas humanas y la desaparición de personas, lo que provoca una profunda carga emocional para las familias afectadas (Ministerio del Medio Ambiente y Agua, 2022).

Este estudio se centra en evaluar cómo las características estructurales de las viviendas influyen en su vulnerabilidad ante aluviones, un fenómeno hidrológico cada vez más frecuente debido a los cambios climáticos globales y a la ocupación de suelos sin tomar en cuenta los drenajes naturales y las características de los estratos del terreno.

En el presente estudio se realizará un análisis exhaustivo de las casas ubicadas en la zona de estudio con la finalidad de identificar y documentar los puntos débiles que pueden aumentar la exposición de las estructuras a daños significativos durante eventos de aluviones. En ese sentido la investigación tiene como objetivo proporcionar una evaluación completa

que ayude a las autoridades locales, las organizaciones comunitarias y los propietarios de viviendas a implementar estrategias de mitigación más efectivas y a crear planes de respuesta que mejoren la resiliencia de la comunidad ante desastres futuros.

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se centra en analizar la vulnerabilidad física y estructural de las viviendas frente a los aluviones, tomando como referencia los desastres ocurridos en 2017 y en abril de 2022. La problemática de origen radica en la susceptibilidad del entorno y las construcciones a los efectos del flujo de lodo producto del evento de origen natural, que se generan por las condiciones geográficas, las deficiencias en la estructura de drenaje y la inadecuada gestión de las quebradas. El objetivo general es desarrollar estrategias de prevención y mitigación para proteger a los residentes y sus propiedades mediante un diagnóstico de las condiciones actuales. La metodología incluyó un enfoque mixto por medio de la observación directa y fichas técnicas para evaluar la estructura física y las condiciones de las viviendas, se usaron herramientas como ArcGIS para analizar características hidrológicas y geomorfológicas. Los datos cuantitativos permitieron clasificar las viviendas según su nivel de vulnerabilidad, mientras que el análisis cualitativo ofreció una visión más integral del riesgo. Los principales resultados indican que el mal estado de los sistemas de drenaje y la falta de mantenimiento de la infraestructura aumentan significativamente la vulnerabilidad. Además, la mayoría de las viviendas evaluadas presentan un nivel de riesgo medio a alto debido a su ubicación en terrenos con pendientes pronunciadas y a la utilización de materiales de construcción inadecuados. Por último, la implementación de estrategias integrales, como la mejora de los sistemas de drenaje, la reforestación en áreas críticas y el uso de materiales resistentes, es crucial para reducir la vulnerabilidad física estructural, estas acciones no solo fortalecerán la seguridad de las viviendas, sino que también contribuirán al bienestar de los residentes.

**Palabras clave:** vulnerabilidad física, aluviones, mitigación, gestión de riesgos, infraestructura.

**ABSTRACT**

The following research work is focused on analyzing the physical and structural vulnerability of houses to landslides, taking as a reference the disasters that occurred in 2017 and April 2022. The problem of origin lies in the susceptibility of the environment and the buildings to the effects of the mudflow product of the event of natural origin, which are generated by geographical conditions, deficiencies in the drainage structure and inadequate management of streams. The overall objective is to develop prevention and mitigation strategies to protect residents and their properties through a diagnosis of current conditions. The methodology included a mixed approach: direct observations and technical sheets were used to evaluate the physical structure and conditions of the houses, and tools such as ArcGIS were used to analyze hydrological and geomorphological characteristics. Quantitative data made it possible to classify dwellings according to their level of vulnerability, while qualitative analysis provided a more comprehensive view of risk. The main results indicate that the poor state of drainage systems and lack of infrastructure maintenance significantly increase vulnerability. In addition, most of the evaluated houses present a medium to high level of risk due to their location on steep slopes and the use of building materials that are not in good condition. Finally, the implementation of comprehensive strategies, such as the improvement of drainage systems, reforestation in critical areas and the use of resistant materials, is crucial to reduce the physical structural vulnerability; these actions will not only strengthen the safety of the houses, but will also contribute to the well-being of the residents.

**Keywords:** physical vulnerability, floods, mitigation, risk management, infrastructure.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

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

En los últimos años, en todo el mundo, la necesidad de una respuesta integral a las amenazas o desastres, ya sean naturales o provocados por el hombre, a menudo ha superado la capacidad de los países para gestionar los riesgos y proteger eficazmente a las personas y el medio ambiente. Los gobiernos consideran una prioridad prepararse para estos eventos a fin de reducir su impacto contra futuros desastres como los suscitados en la parroquia San Pablo de Atenas dejando considerables pérdidas socioeconómicas (Secretaría Nacional de Planificación, 2023).

Se presentan debido a la pérdida del equilibrio natural de una pendiente, ocurren durante o después de lluvias torrenciales, esto provoca flujos detríticos que se desplazan hacia las zonas más bajas causando pérdidas de vidas humanas, destrucción de viviendas, pérdida de cultivos, evacuación de comunidades, contaminación de fuentes de agua, etc. En los Estados Unidos los aluviones causan entre 25 y 50 muertes cada año (Centers for Disease Control and Prevention, 2018).

Ecuador es una nación que enfrenta una gran cantidad de peligros, que abarcan actividades sísmicas, maremotos, hundimientos de tierras, actividades volcánicas, inundaciones, períodos áridos, entre otros riesgos. En este contexto, el Estado es responsable de reducir la vulnerabilidad, proteger a las personas y la naturaleza de las consecuencias negativas de los desastres, a través de la prevención de riesgos, la mitigación de desastres, la recuperación y la mejora de las condiciones sociales, económicas y ambientales. El 31 de enero de 2022 se suscitó un aluvión en los barrios centro y oeste de Quito, que causaron 24 muertos, al menos 52 heridos y 12 desaparecidos, y 38 daños a viviendas. Urbanización y deforestación. (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2022).

Los habitantes del barrio Unión y Progreso se encuentran ubicados en pendientes pronunciadas, lo que significa que corren el riesgo de sufrir grandes movimientos de tierra como aluviones, lo que aumenta su vulnerabilidad. Por lo tanto, las casas, locales comerciales, infraestructura estatales y privados ubicados en estas áreas están en riesgo.

El aluvión del 27 de abril del 2022, dejó una huella en la comunidad Sanpableña especialmente en el barrio Unión y Progreso, destruyendo 3 viviendas y 5 familias (15 personas). Afectados, 2 familias (6 personas afectadas), 2 propiedades públicas (patio infantil, centro de desarrollo infantil), 5.50 hectáreas de maíz y pastos, 163 animales perdidos, 8 productores afectados (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2022).

### **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influye la amenaza de aluviones en la vulnerabilidad física estructural de las viviendas del barrio Unión y Progreso de la parroquia San Pablo de Atenas?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Evaluar la vulnerabilidad física estructural de las viviendas ubicadas en el barrio Unión y Progreso de la parroquia San Pablo de Atenas ante la ocurrencia de aluviones con la finalidad de proponer medidas preventivas.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los factores hidrológicos y geomorfológicos en la zona de estudio que influyen en la ocurrencia y el impacto de aluviones.
- Evaluar la vulnerabilidad física estructural de las viviendas ubicadas en el barrio Unión y Progreso.
- Proponer medidas para reducir la vulnerabilidad física estructural de las viviendas con estrategias integrales de protección frente a aluviones.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

En este estudio evaluar el estado de las viviendas en relación con su vulnerabilidad física estructural es fundamental para reducir el impacto de futuros aluviones y así mejorar la resiliencia de la comunidad ante desastres naturales, ya que se analizarán las siguientes variables: ubicación, características del suelo, estado de las estructuras.

La investigación no solo beneficiará a las instituciones que trabajan con el enfoque en Gestión de Riesgos, y al Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia San Pablo y del Cantón San Miguel, sino que también a la población en general, ya que permitirá sensibilizar sobre la importancia de la prevención y la gestión de riesgos. Esto fomentará una cultura de prevención y resiliencia, empoderando a los ciudadanos para que se involucren activamente en la protección de sus hogares y comunidades.

La información obtenida a partir de este estudio puede servir de base para el desarrollo de políticas y estrategias integrales de gestión de riesgos a nivel cantonal y parroquial. Por otro lado, las autoridades pueden utilizar estos hallazgos para priorizar inversiones y asignar recursos de manera más efectiva, lo que resulta en una gestión más adecuada del riesgo que presenta esta amenaza.

Este análisis no solo mejorará nuestra comprensión de la relación entre la infraestructura de drenaje y la vulnerabilidad física ante aluviones, sino que también proporcionará datos cruciales para la creación de estrategias de mitigación más efectivas. Además, los resultados ayudarán a implementar medidas que no solo fortalezcan la seguridad de las viviendas, sino que también mejoren la calidad de vida de los residentes, reduciendo así el impacto de los aluviones y protegiendo sus hogares.

Este análisis se centrará en la vulnerabilidad física y en las características específicas de las viviendas para ayudar en la gestión del riesgo de desastres y el diseño de infraestructuras adecuadas que puedan mitigar los impactos de esta amenaza. Por lo tanto, el

estudio ofrece una oportunidad para comprender mejor las dinámicas de riesgo en áreas similares y abordar los problemas de infraestructura que afectan la seguridad de los hogares.

En el Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025 y en específico en el objetivo 1 que hace referencia a: “Mejorar las condiciones de vida de la población de forma integral, promoviendo el acceso equitativo a salud, vivienda y bienestar social”, con el presente trabajo aportaremos a mitigar la amenazas en el barrio Unión y Progreso mediante estrategias que no solo contemplen las infraestructuras sino el manejo del medio circundante (quebradas, redes de drenaje, etc.) (Secretaría Nacional de Planificación, 2023).

### **1.5.Limitaciones**

- **Acceso a los datos:** No hay la disponibilidad de planos del sistema de alcantarillado del área de estudio, lo que limita su comprensión y análisis. Además, no existe información sobre su estado y mantenimiento.
- **Disponibilidad de información cartográfica:** Poca disponibilidad de información cartográfica en la zona.
- **Cortes de energía:** Con la crisis energética que atraviesa el Ecuador, varios sectores han limitado la calidad de sus servicios, en lo personal las interrupciones constantes han afectado la concentración y el flujo del trabajo haciendo que retomar el ritmo sea difícil lo que retrasa el proceso de avance.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1.Antecedentes**

La investigación sobre aluviones ha evolucionado desde estudios históricos sobre la formación y características de estos depósitos sedimentarios hasta enfoques modernos que consideran su impacto ambiental y las tecnologías disponibles para su análisis. Inicialmente,

los estudios se centraron en la descripción de los sedimentos y su influencia en la agricultura y la construcción. Más recientemente, la investigación ha abordado los efectos ambientales de los aluviones, como la alteración de hábitats y la identificación de zonas de riesgos. Con el avance de tecnologías como la teledetección y los SIG, se ha mejorado la comprensión de la dinámica de los aluviones y se han desarrollado estrategias para mitigar sus impactos, especialmente en el contexto del cambio climático.

Para desarrollar esta investigación se revisaron diversas fuentes de información bibliográfica donde se centra en la evaluación de la vulnerabilidad física estructural y la amenaza de aluviones, así como los diferentes indicadores de incidencia, entre los se enfatizan los siguientes:

La investigación titulada “*Valoración de la Vulnerabilidad Física Estructural para viviendas ante inundaciones en la parte céntrica del cantón San Pedro de Pelileo*”, la investigación fue elaborada por (Jerez, 2017). El objetivo de la investigación es valorar la vulnerabilidad física estructural para viviendas ante inundaciones en la parte céntrica del cantón San Pedro de Pelileo, para el desarrollo del proyecto utiliza la metodología de análisis de vulnerabilidad a nivel municipal desarrollada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, se ocupan variables como: sistema estructural, material de las paredes, tipo de cubierta, número de pisos, año de construcción, estado de conservación, características del suelo, topografía del suelo; se ocupan valores de ponderación de 0, 1, 5 y 10 de acuerdo a las características de las viviendas; como resultado se tiene que el 73% de las viviendas evaluadas tiene una vulnerabilidad baja y el 27% tiene una vulnerabilidad media.

### **Figura 1**

*Visita de equipo técnico del GAD de San Pedro de Pelileo para la estimación de daños en la zona urbana del cantón, como se observa en la figura 1 el flujo de lodo a limitado la movilidad peatonal y el acceso a las viviendas.*



*Nota.* Las actividades cotidianas en el sector se vieron afectadas por la falta de movilidad, Fuente: (GAD Municipal del Cantón San Pedro de Pelileo, 2024).

El pasado 31 de enero del 2022 se suscitó un aluvión en la quebrada El Tejado en Quito, para lo cual se desarrolla una metodología con el objetivo de caracterizar el comportamiento de estos fenómenos en entornos urbanos, las técnicas utilizadas se basan en un enfoque cuantitativo en base a material multimedia relacionado al aluvión de la quebrada El Tejado, la recolección de datos del sistema integrado de seguridad además de una base de datos elaborado por estudiantes de octavo semestre de la carrera de geología de la UCE a cargo de la Ingeniera Liliana Troncoso en el periodo 2021-2022, y validando la información mediante software Fudaa-- LSPIV versión 1.9.2 (Cargua, 2023)

## Figura 2

*Efectos del aluvión en el sector de La Gazca su citado el 2 de abril del 2024.*



*Nota.* Los aluviones y su impacto en el sector de La Gasca han marcado una preocupación para los habitantes, como se observa en la figura 2, estos flujos de materiales han causado daños a las viviendas. Fuente: (La Hora, 2022).

La Figura 3 muestra de manera impactante la magnitud del aluvión que afectó a la parroquia de San Pablo de Atenas el 28 de abril. En la imagen se puede observar el considerable volumen de lodo y escombros que inundó la zona y provocó el derrumbe de varias viviendas.

**Figura 3**

*Aluvión que tuvo lugar en la parroquia San Pablo el pasado 27 de abril 2022.*



*Nota.* La actividad pastoril ha reducido los niveles de infiltración del suelo, que se ha ido compactando gradualmente y ha generado las condiciones ideales para que se produzcan este tipo de eventos. Fuente: GAD - Municipal San Miguel de Bolívar (2022).

**Características con el sector de estudio.**

Dado lo sucedido y considerando la similitud de la topografía de los sectores afectados, podemos deducir que tanto las condiciones meteorológicas como el uso del suelo y la esporádica intervención en el mantenimiento de sus colectores por parte de los organismos encargados son factores a tener en cuenta. Con respecto a las características de construcción de las viviendas, comparten técnicas de construcción básicas y se ubican en zonas de riesgo.

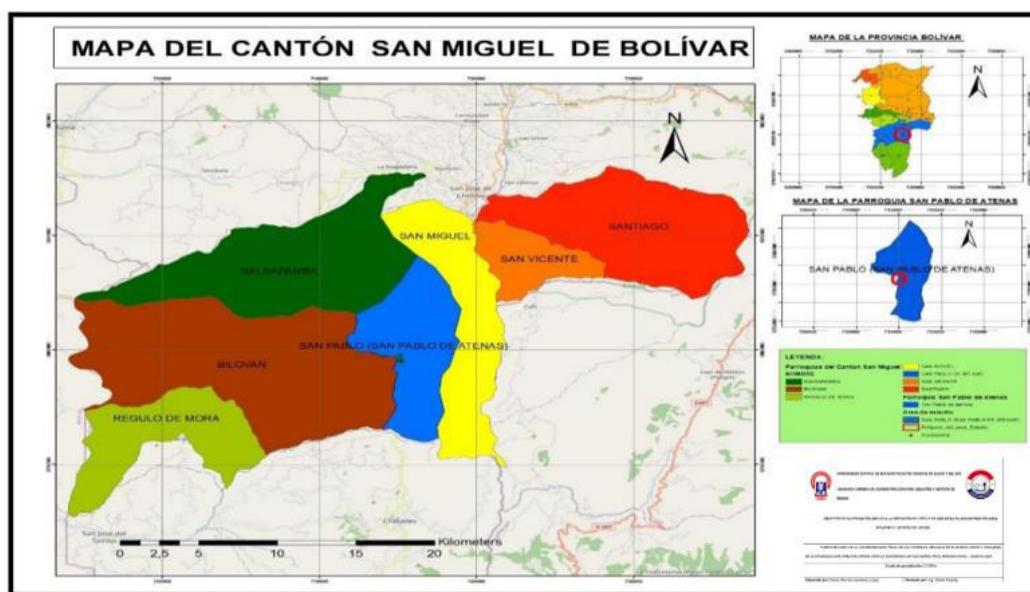
## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Ubicación Geográfica.

La ubicación de una vivienda también juega un papel crítico en su vulnerabilidad física estructural. Asentamientos situados en áreas propensas a desastres naturales, como laderas inestables, sobre fallas tectónicas, tienen un mayor riesgo de ser afectados por eventos adversos. Por ejemplo, las viviendas en laderas volcánicas o cerca de ríos en áreas propensas a aluviones enfrentan riesgos significativos debido a su proximidad a posibles desastres (Cando, 2017).

### Figura 4

Mapa de ubicación del cantón San Miguel de Bolívar



*Nota.* Identificación de las parroquias pertenecientes al cantón San Miguel de Bolívar, donde se ubica la parroquia San Pablo. Fuente: Elaborado por Diego Velasco y Daniel Gavilánez (2024).

### 2.2.2. Causas de los aluviones

Los aluviones de tierra ocurren cuando el agua se acumula rápidamente en el suelo después de fuertes lluvias o de un rápido deshielo, convirtiendo el paisaje en un río de lodo. El lodo puede fluir rápidamente cuesta abajo por una ladera o un cañón y esparcirse a altas

velocidades sin previo aviso. Pueden fluir a kilómetros de su origen, moviendo árboles, automóviles, casas y otros elementos a su paso a medida que crecen (Ayquina, 2015).

### **2.2.3. Consecuencia de los aluviones**

Las consecuencias son diversas, las más relevantes son las pérdidas materiales que afectan a los habitantes que sobreviven a los impactos, normalmente surgen gastos económicos para reactivación, los cuales hay que contar en términos de grandes inversiones y largos plazos de renovación. Además, las principales consecuencias de pérdida de vidas perdidas y personas desaparecidas que suponen una carga emocional para sus familias (Ayquina, 2015).

### **2.2.4. Vulnerabilidad física estructural**

La vulnerabilidad física se refiere a las características estructurales y geográficas que hacen que una edificación o un asentamiento sea susceptible a daños cuando ocurre un desastre natural. Este concepto es fundamental para evaluar cómo las propiedades y construcciones en una localidad pueden resistir eventos como terremotos, aluviones, huracanes o inundaciones. La comprensión de la vulnerabilidad física permite identificar áreas de alto riesgo y aplicar medidas de mitigación para reducir el impacto de desastres futuros (Cando, 2017).

### **2.2.5. Factores de la vulnerabilidad.**

Los factores de vulnerabilidad ayudan a determinar la probabilidad de que una localidad sea afectada por un desastre. Estos incluyen varios factores que afectan la susceptibilidad de una comunidad a los desastres. Los factores físicos incluyen la infraestructura y las condiciones de los asentamientos, mientras que los factores económicos incluyen la falta de recursos y una gestión inadecuada. Los políticos destacan la limitada capacidad para influir en las decisiones, pero los factores sociales incluyen la organización y comportamiento de la comunidad. Además, los factores educativos muestran la importancia

de una educación que se adapte al contexto socioeconómico, mientras que las ideologías y las culturas muestran cómo las creencias influyen en la percepción de los riesgos. Por otro lado, la eficacia de la respuesta ante desastres depende de los factores organizativos, y las instituciones destacan la importancia de estrategias efectivas para la gestión de riesgos (Cando, 2017).

#### **2.2.6. Factores Ambientales o Ecológicos**

Relacionados con la forma en que una comunidad usa de manera insostenible los recursos naturales, debilitando la capacidad de los ecosistemas para manejar amenazas naturales, como la deforestación en laderas (Cando, 2017).

Cuando el ganado pasta en un área de forma periódica ejerce presión sobre el suelo afectando a la porosidad lo que hace que se reduzca la capacidad de retención de agua afectando los estratos esto lleva a aumentar la escorrentía superficial volviendo permeable los suelos (Medina, 2016).

Como se observa la figura 3 en dónde en las partes altas del barrio Unión y Progreso tenemos actividades de ganadería lo que favorece estos procesos de compactación y a su vez es un factor determinante en favorecer procesos aluvionales debido a que un suelo compactado pierde su capacidad de infiltración.

#### **2.2.7. Factores constructivos.**

La calidad de la construcción es un factor clave de vulnerabilidad, ya que las viviendas con materiales inadecuados son más susceptibles a daños en desastres. En zonas sísmicas, usar técnicas de construcción sismo-resistentes es vital para asegurar la estabilidad y reducir daños. La falta de refuerzos como vigas y columnas aumenta la vulnerabilidad y disminuye la resistencia de un edificio (Cando, 2017).

### **2.2.8. Infraestructura y Servicios**

La infraestructura y los servicios en una localidad pueden influir en su vulnerabilidad física. Igualmente, la falta de acceso a drenaje, sistemas de agua potable y redes eléctricas seguras puede agravar los efectos de un desastre. Las viviendas ubicadas en áreas sin una infraestructura robusta son más vulnerables a daños debido a la incapacidad de los servicios para soportar o mitigar los efectos del evento. En definitiva, la ausencia de planificación urbana y regulaciones de construcción puede aumentar la vulnerabilidad física estructural de los asentamientos.

### **2.2.9. Impactos Ambientales**

La deforestación, la degradación del suelo y otros cambios ambientales pueden aumentar la susceptibilidad de las áreas residenciales a desastres naturales. Por ejemplo, la eliminación de vegetación en laderas puede provocar la desestabilización del suelo, durante fuertes lluvias, mientras que la pérdida de humedales puede incrementar el riesgo de inundaciones. Las prácticas de uso de suelo insostenibles y la falta de gestión ambiental adecuada contribuyen a una mayor vulnerabilidad física (Cando, 2017).

### **2.2.10. Evaluación y Mitigación**

La evaluación es esencial para desarrollar estrategias de mitigación eficaces. Identificar las áreas y viviendas más vulnerables permite implementar medidas preventivas como la mejora de las normas de construcción, la reubicación de asentamientos en zonas de menor riesgo y la implementación de sistemas de alerta temprana. La educación en prácticas seguras y preparación para desastres mejora la resiliencia comunitaria (Cando, 2017).

## **2.3. Glosario de términos**

### **Aluvión:**

Flujo de lodo de sedimentos clásticos transportados y acumulados por acción del agua, los depósitos presentan clasificación por tamaños de partículas y estratificación en

canales o cauces, alcanzando grandes distancias dependiendo de la energía en el evento (Cañar, 2024).

**Afectados:**

Personas afectadas por un suceso peligroso. Se considera afectado a quien sufre lesiones, enfermedades o daños en su salud, así como a quienes han sido evacuados, desplazados o han perdido bienes y medios de vida. Los indirectamente afectados han experimentado efectos adicionales por cambios en la economía, infraestructuras, servicios, comercio, empleo y consecuencias sociales, sanitarias y psicológicas (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos 2024).

**Área de captación de escorrentía superficial:**

Área donde toda precipitación influye en la escorrentía superficial (Pereyra, 2017).

**Análisis de la situación:**

Proceso gradual de análisis que resalta los elementos clave de una alteración en la realidad. El diagnóstico de un lugar revela los riesgos ante posibles eventos (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2024).

**Asistencia humanitaria:**

Acciones para proteger la vida y subsistencia de quienes han enfrentado eventos peligrosos, siguiendo las normas del ente rector. La asistencia humanitaria continuará mientras persistan los efectos del evento en las personas. Será equitativa y neutral (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos 2024).

**Adaptabilidad:**

Capacidad de adaptarse, resolver problemas y enfrentar cambios, minimizando daños y aprovechando beneficios (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Amenaza:**

Son fenómenos que, al ocurrir en un momento y lugar específicos, pueden causar daños en comunidades no preparadas. Si ocurren en áreas sin intervención humana, son solo expresiones de la naturaleza (Cando, 2017).

**Capacidad de infiltración:**

Máxima capacidad del suelo para absorber agua de lluvia o deshielo (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019).

**Código de construcción:**

Normas y reglamentos que regulan el diseño y construcción de estructuras para garantizar la seguridad y bienestar humano (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Crecidas:**

Es el aumento temporal del nivel del agua en áreas cercanas al cauce, condicionado por las características climáticas y físicas de la cuenca. Este fenómeno es dañino si la ocupación territorial ha sido inadecuada o carece de un buen plan estratégico (Acha, 2023).

**Cuenca Hidrográfica:**

Terreno que drena agua hacia un río, arroyo o lago. Las características de una cuenca pueden afectar el riesgo de aluviones (Ciazo, 2015).

**Drenaje:**

Infraestructura para la recolección y eliminación de aguas pluviales y residuales, previniendo inundaciones (Ciazo, 2015).

**Damnificado:**

Persona afectada por una emergencia o desastre que ha sufrido daños graves a su salud o bienes y recibe refugio y ayuda humanitaria temporal. No puede recuperar su patrimonio. Pérdidas significativas en el soporte de necesidades básicas como vivienda y

subsistencia. daños graves a su integridad física o pérdida total de bienes básicos por un desastre. Requiere ayuda inmediata para recuperarse (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Emergencia:**

Situación que afecta a una comunidad y su entorno debido a un evento natural o humano, que puede ser solucionada con recursos locales (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Evacuación:**

Traslado de personas de zona de riesgo a un lugar seguro durante un aluvión (Ciazo, 2015).

**Evaluación:**

Consiste en evaluar objetivamente los efectos de políticas públicas en el desarrollo y ordenamiento territorial, para identificar problemas y crear planes de acción (Cruz, 2023).

**Escenario de riesgo:**

Son áreas de riesgo que ayudan a entender, priorizar problemas y planificar intervenciones. Un escenario de riesgo se define analizando factores de riesgo, sus causas, relaciones, potenciales daños, necesidades de intervención y las medidas a adoptar por actores públicos y privados (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Escorrentía superficial:**

Agua de lluvia que fluye por la superficie sin infiltrarse. La escorrentía de aguas subsuperficiales puede considerarse escorrentía superficial debido a su comportamiento similar y rápida llegada a la corriente (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019).

**Geometría de la cuenca:**

Depende de eventos de aluviones previos y del grado de confinamiento en las áreas de depósitos (Montserrat, 2005).

**Medidas estructurales y no estructurales:**

Las medidas estructurales son construcciones o técnicas que reducen el impacto de amenazas y mejoran la resistencia de estructuras.

Las medidas no estructurales son acciones que utilizan conocimientos y prácticas para mitigar riesgos de desastres, como políticas, concienciación, capacitación y educación (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Flujos:**

Movimientos de pequeñas partículas en una masa en movimiento, que pueden ser rápidos o lentos, y secos o húmedos, según la escorrentía y sus componentes (Reyes, 2023).

**Tierras de aluvión:**

Terrenos formados por sedimentación de ríos y cambios en su curso (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019).

**Gestión de Riesgos:**

Identificación y gestión de riesgos para reducir el impacto de desastres en la comunidad (Ciazo, 2015).

**Hidrología Urbana:**

Es la rama de la hidrología que estudia las áreas urbanas, enfocándose en el impacto del desarrollo metropolitano en superficies impermeables y relieves artificiales (Acha, 2023).

**Infiltración:**

Movimiento del agua del suelo. La infiltración es la precipitación total menos pérdidas por vegetación, retenciones, evaporación y escorrentía (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019)

**Inundaciones:**

Con fuertes lluvias y suelo poco infiltrante, gran parte del agua escurre excediendo la capacidad del drenaje. El agua acumulada causa la inundación. Estos eventos ocurren aleatoriamente según procesos climáticos (Acha, 2023).

**Índice de infiltración:**

Ritmo de infiltración, en mm/h, que iguala la intensidad media de la lluvia, de modo que el exceso de lluvia se convierte en escorrentía total (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019) .

**Mitigación:**

Medidas estructurales y no estructurales para mitigar riesgos de amenazas naturales o humanas, como la reforestación de manglares y la sensibilización escolar sobre peligros naturales (Ciazo, 2015).

**Pérdidas económicas:**

Impacto económico total, compuesto por:

- Pérdidas económicas directas: valor monetario de la destrucción de activos físicos en la zona, similar a los daños físicos.
- Pérdidas económicas indirectas por reducción del valor añadido (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Permeabilidad:**

Capacidad del suelo para permitir que el agua penetre por gravedad, expresando la intensidad de la percolación (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019).

**Plan de Emergencia:**

Medidas y procedimientos para proteger a personas, bienes e infraestructuras de aluviones (Ciazo, 2015).

**Prevención:**

Estrategias para prevenir aluviones, como planificación urbana y mantenimiento del drenaje (Ciazo, 2015).

**Riesgo:**

Es el resultado de combinar amenaza y vulnerabilidad. Es la probabilidad de sufrir daños y pérdidas en un tiempo y área específicos (Pastrían, 2022).

**Resiliencia:**

Capacidad de un sistema o comunidad para resistir y recuperarse de amenazas de forma eficiente, preservando sus funciones básicas mediante la gestión de riesgos. (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Respuesta:**

Medidas para salvar vidas y atender necesidades básicas antes, durante o después de un desastre (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Sedimentos:**

Materiales fragmentarios transportados o depositados por agua o viento en lechos de corrientes

**Vulnerabilidad:**

Factores físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la vulnerabilidad a amenazas (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2018).

**Zona de amenaza o peligro:**

Se considera un área vulnerable a eventos naturales o antrópicos que pueden causar pérdidas y daños (Patrián, 2022).

**Zonas inundables:** La zonificación establece reglas para ocupar áreas de alto riesgo de inundación, buscando reducir pérdidas materiales y humanas (Acha, 2023).

**Zona de saturación del suelo:**

Zona saturada de agua, limitada por el nivel freático (Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, 2019).

#### **2.4.Marco legal.**

Para la fundamentación legal de nuestra investigación se ha considerado las siguientes normativas vigentes en el Ecuador:

##### **Constitución de la Republica del Ecuador**

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

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 proyecto de investigación está conformado en base a los lineamientos presentes en la Constitución de la Republica del Ecuador del año 2008 en los arts. 261, 389, 390 y de manera complementaria los Arts. 10, 375, y 397; los cuales mencionan que Ecuador es uno de los países que tiene establecida la gestión de riesgos en su constitución. Señala las obligaciones y responsabilidades del Estado frente a los desastres, obligándolos a garantizar y mejorar las capacidades en todos sus niveles, definiendo responsabilidades de todas las instituciones, conociendo al riesgo de desastres como una actividad de gestión transversal en todo nivel.

##### **Ley de Seguridad Pública y del Estado**

Se basa en los literales a, c, f y h del artículo 11, donde se establecen que los órganos ejecutivos del sistema de seguridad pública y del Estado son responsables de las actividades de defensa, orden público, prevención y gestión de riesgos. Además, identifican riesgos, garantizan la creación obligatoria de instituciones públicas y privadas, coordinan esfuerzos y acciones entre estas instituciones y coordinan acciones humanitarias.

### **Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres.**

El presente cuerpo normativo busca reducir el riesgo de desastres y proteger a la población, infraestructura y medio ambiente; consta de 6 principios como son: prevención, preparación, respuesta, recuperación, participación ciudadana y coordinación interinstitucional; sus funciones son la identificación y evaluación de riesgos, elaboración de planes de emergencia, capacitación y educación, monitoreo y alerta temprana, respuesta y recuperación; sus principales instrumentos son: el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, Planes Provinciales y Cantonales de Gestión de Riesgos de Desastres y el Sistema de Información de Gestión de Riesgos de Desastres, tiene el financiamiento del Fondo Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres y Aportes del presupuesto nacional y local.

### **Código Orgánico de la Organización Territorial (COOTAD)**

Como menciona el artículo 140: la implementación de la competencia de la gestión de riesgos, que incluye la prevención, reacción, reconstrucción y transmisión ante las amenazas de origen natural o antrópico, se controlarán al mismo tiempo y de manera formulada con la política y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la constitución y la ley; los gobiernos autónomos descentralizados municipales definitivamente aceptarán estándares técnicos para la prevención y gestión del riesgo para proteger a las personas, comunidades y naturaleza. Gestión de servicios para prevenir, proteger, asistir correspondiente a los gobiernos autónomos descentralizados municipales.

### **Plan de uso y gestión de suelo**

**Art. 27.-** Plan de uso y gestión de suelo. Además de lo establecido en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales y metropolitanos contendrán un plan de uso y gestión de suelo que incorporará los componentes estructurante y urbanístico (LOOUGTS, 2016).

### Sistema de variables.

**Variable Independiente:** Amenaza de aluvión en la parroquia San Pablo de Atenas.

**Variable Dependiente:** Vulnerabilidad física estructural en viviendas del barrio Unión y Progreso.

### Variables (Operacionalización)

**Tabla 1**

*Operacionalización de la variable independiente.*

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores	Unidad de Medida	Método de Medición
<b>Variable Independiente</b> <b>Amenaza de Aluvión en la parroquia San Pablo</b>		Estado y mantenimiento del sistema de alcantarillado	Frecuencias de Obstrucciones	Calidad del sistema de drenaje	Análisis de documentos (reportes de mantenimiento)
			Capacidad de drenaje	Eficiencia del sistema	Inspecciones visuales y encuestas a residentes
		Características Hidrológicas y Geomorfológica	Pendiente del terreno	Grados de pendiente	Análisis de modelos digitales de elevación (MDE).
			Tipo de suelo	Clasificación del suelo	Cartografía geológica y suelos.
			Presencia de quebradas y cursos de agua	Patrón de Flujo	Estudios hidrológicos mediante SIG.

	Porcentaje de cobertura de suelos impermeables	Porcentaje (%)	Estudios de campo para verificar datos SIG.
--	---	-------------------	--

*Nota.* En esta tabla se especifica datos necesarios para la identificación de la amenaza de aluvión. Fuente: (Elaboración propia, 2024)

**Tabla 2**

*Operacionalización de la variable dependiente.*

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Método de Medición</b>
<b>Variable dependiente</b>	<b>Vulnerabilidad Física de las Viviendas</b>	Daños estructurales	Grado de daño	Inspección estructural
<b>Vulnerabilidad física estructural en viviendas del barrio Unión y Progreso</b>	<b>Medidas de Protección y Estrategias</b>	Estabilidad del terreno alrededor de las viviendas	Estabilidad del terreno	Evaluación de estabilidad
		Frecuencia de mantenimiento del sistema de drenaje	Efectividad del drenaje	Registros de mantenimiento
			Viviendas	Inspecciones de campo

*Nota.* Esta tabla detalla datos que permiten la evaluación de la vulnerabilidad física estructural en las viviendas del barrio Unión y Progreso. Fuente:(Velasco 2024).

## **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Tipo de Investigación**

Se aplica un tipo de investigación descriptiva ya que se centra en la evaluación de la vulnerabilidad física estructural en las viviendas del Barrio Unión y Progreso, por ello se identifican y detallan las características físicas de las estructuras y las condiciones del entorno que aumentan su vulnerabilidad ante aluviones. Se analizarán aspectos clave, como el estado de la infraestructura de drenaje y la cobertura vegetal, utilizando datos recopilados para destacar los problemas más relevantes.

Al mismo tiempo la investigación bibliográfica busca descubrir conexiones y elementos que posiblemente no se han estudiado previamente en el barrio. Mientras que, con la investigación de campo se identifican patrones en la ocurrencia de aluviones y su impacto en las viviendas, así como la evaluación de la eficacia de las medidas de protección existentes. La combinación de estos métodos permitirá una comprensión más amplia y profunda del problema, lo que proporcionará datos útiles para intervenciones y estudios posteriores.

#### **3.1.1. Investigación descriptiva**

Permite describir las características fundamentales de las viviendas del barrio Unión y Progreso para determinar el índice de vulnerabilidad física estructural existente en la zona y proporciona un registro detallado de la amenaza de aluvión en la parroquia de San Pablo.

#### **3.1.2. Investigación bibliográfica**

La investigación se basa en la búsqueda de información cartográfica para comprender la disposición y las características geográficas de la zona de estudio. Además, incorpora la revisión de estudios en áreas con topografía similar, lo que permite identificar patrones de vulnerabilidad y factores de riesgo que puedan ser extrapolables al área en cuestión. Este enfoque comparativo es clave para desarrollar un análisis contextual sólido. También se han

consultado artículos especializados en el manejo de quebradas, que aportan conocimientos sobre prácticas de control de erosión, prevención de desbordamientos y mitigación de riesgos en áreas aledañas a cuerpos de agua.

### **3.1.3. Investigación de campo**

Permitió la recopilación de datos directamente desde la fuente, mediante la observación directa a las viviendas del barrio Unión y Progreso, con ello se obtienen datos específicos para la evaluación de la vulnerabilidad física estructural.

## **3.2. Diseño**

Un enfoque mixto es particularmente útil en estudios de vulnerabilidad física estructural porque permite una comprensión integral del problema. Se obtendrá datos precisos y medibles sobre las características físicas de las viviendas (enfoque cuantitativo), así como perspectivas valiosas sobre cómo estas características afectan a las personas y cómo las comunidades responden a los riesgos (enfoque cualitativo). La combinación de estos enfoques proporciona una visión más completa y detallada de la vulnerabilidad y facilita la formulación de recomendaciones más efectivas para mejorar la resiliencia de las viviendas ante aluviones.

### **3.2.1. Cualitativo**

Se permite la evaluación de las características de las viviendas a través de los indicadores a investigar en su contexto específico, estableciendo para ello índices y niveles de vulnerabilidad física estructural clasificados como muy alto, alto, medio y bajo.

### **3.2.2. Cuantitativo**

Se emplean herramientas de recolección de datos, las cuales facilitan su implementación en el entorno de estudio. Se fundamenta en el análisis de datos cuantitativos para investigar, analizar y verificar información; de esta forma, busca delinear con precisión los resultados obtenidos. Cada variable cuenta con indicadores que han sido asignados valores en un rango de 1 a 10, en función de su estado.

### **3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Se utilizaron observaciones directas y fichas técnicas para evaluar la vulnerabilidad física estructural en las viviendas en el barrio Unión y Progreso de la parroquia San Pablo. Se examinaron los elementos estructurales y no estructurales para evaluar la estructura física. Además, se utilizaron herramientas de mapeo geográfico para evaluar la ubicación geográfica en relación con riesgos naturales como inundaciones y deslizamientos de tierra. Esta técnica permitió una evaluación completa de las condiciones de las viviendas y la identificación de los elementos de seguridad estructural más importantes.

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se llevó a cabo las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos como:

#### **3.3.1. Fuentes primarias**

Se realizó de primera mano la elaboración de una ficha de campo con las siguientes áreas temáticas relacionadas con la vulnerabilidad: Evaluación de la Estructura Física, Materiales de Construcción, Condiciones de Riesgo Natural, Ubicación Geográfica y Reducción de Vulnerabilidad, esta información ayudará a comprender mejor el nivel de vulnerabilidad física de las viviendas en el barrio Unión y Progreso ante la ocurrencia de aluviones.

En cuanto a la segunda variable, se revisó información proporcionada por el GAD municipal de San Miguel de Bolívar, la cual incluye un informe de evaluación de daños y el acta del COE cantonal. En estos documentos se detalla el alcance y la magnitud de los daños, además de las condiciones en las que se desarrolló este fenómeno. Estos registros complementan el análisis al proporcionar datos precisos sobre los efectos del evento, los sectores mas afectados y las acciones ejecutadas por las autoridades locales para mitigar el impacto de este fenómeno.

### **3.3.2. Fuentes secundarias**

- Revisión bibliográfica (libros, tesis, artículos científicos, entre otros).
- Google Académico
- INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
- SNGRE: Servicio Nacional de Gestión del Riesgo y Emergencias
- PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
- LOOTUGS: Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.
- Cuerpo de bomberos San Miguel de Bolívar.

### **3.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.**

El análisis de sistemas de drenaje se enriquece notablemente mediante el uso de herramientas de software como ArcGIS, que permiten procesar información cartográfica y llevar a cabo evaluaciones hidrológicas precisas. Por otro lado, se incluye un análisis exhaustivo del tipo de suelo, las características de construcción y las particularidades hidrológicas y geomorfológicas, factores que son determinantes en la retención de agua y la susceptibilidad a aluviones. A partir de esta información, se aplicará una metodología específica para clasificar los predios según el tipo de suelo en el que se encuentran, evaluando su vulnerabilidad física en función de la capacidad de infiltración y la estabilidad del terreno. Esto facilitará la identificación de áreas con mayor riesgo de erosión. Además, se integrarán datos catastrales y se utilizarán herramientas como AutoCAD para representar visualmente estas zonas vulnerables en mapas clasificados, contribuyendo a una comprensión detallada del nivel de riesgo en la zona. La combinación de estos métodos permite no solo optimizar el diseño del sistema de drenaje, sino también mejorar la planificación urbana y rural mediante una gestión más efectiva del riesgo hídrico.

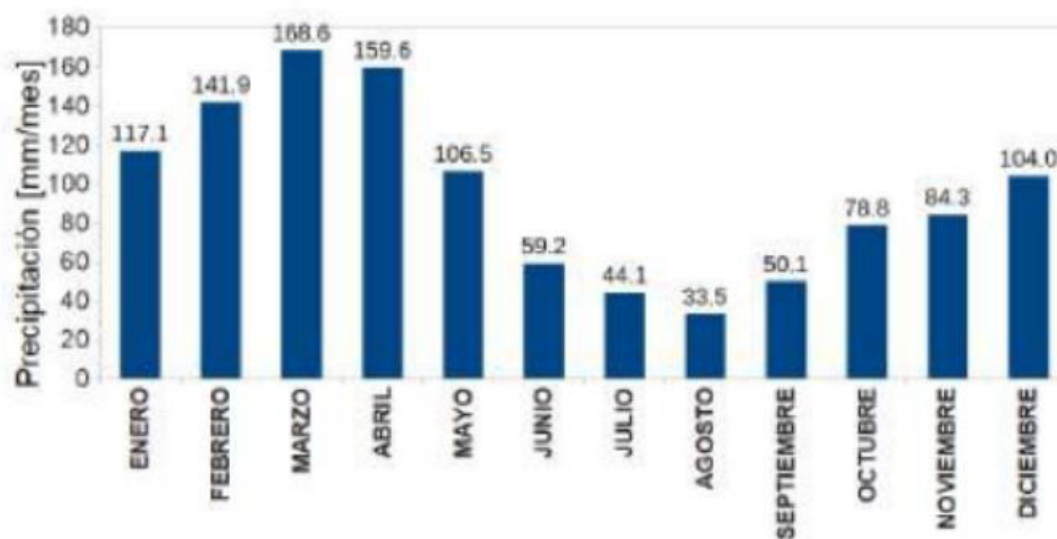
## CAPITULO IV. RESULTADOS

- **4.1. Resultados según el objetivo 1.** Identificar los factores hidrológicos y geomorfológicos en la zona de estudio que influyen en la ocurrencia y el impacto de aluviones.

El Barrio Unión y Progreso, ubicado en una zona con suelos negros y profundos que favorecen la retención de agua, se encuentra dentro de una región con un régimen de precipitaciones altamente influenciado por los patrones climáticos locales y regionales, datos del INHAMI y el Sistema de Información de Proyecciones y Riesgo Climático. Nos indican que el área experimentara precipitaciones estacionales, con lluvias intensas concentradas entre los meses de marzo y mayo del 2025, periodo en el que se han registrado eventos de aluviones significativos, como los ocurridos en 2017 y 2022.

**Figura 5**

*Predicción climática noviembre - enero 2025*

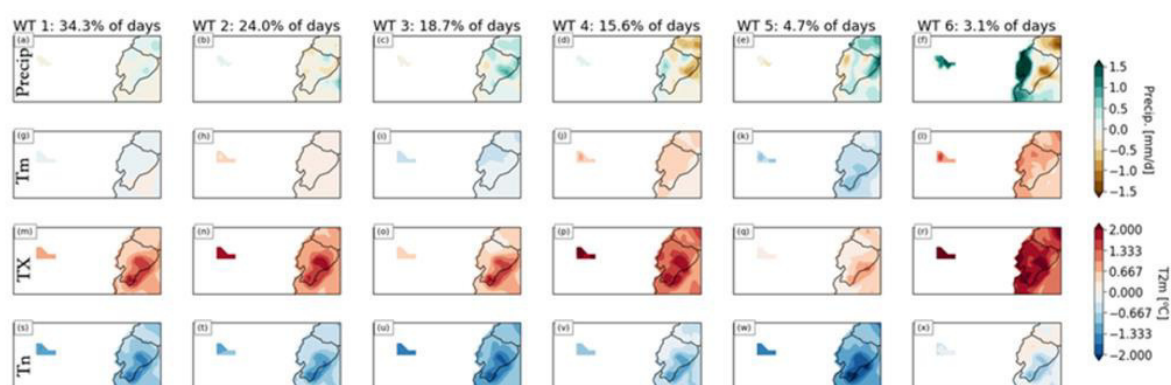


*Nota.* Para la región interandina la normal climatológica de precipitación es de 104.0 (mm/mes) noviembre y enero es de 117.1 (mm/mes). Fuente: (INAMHI)

El Sistema de Información de Proyecciones y Riesgo y Cambio Climático SPRACC clasifica esta localidad con un índice de vulnerabilidad moderado a alto, considerando factores como la intensidad y duración de las lluvias, las características topográficas y la insuficiencia de sistemas de drenaje adecuados. Además, los datos de medidas de adaptación al cambio climático sugieren que el aumento en la variabilidad climática podría intensificar los flujos de agua y sedimentos hacia las zonas bajas del barrio, exacerbando las amenazas existentes. Estos aspectos subrayan la necesidad de implementar acciones de mitigación y sistemas de drenaje resilientes frente a condiciones hidrológicas cambiantes. (PLANACC, 2021).

### Figura 6

*Proyección del comportamiento de las precipitaciones y temperaturas para un periodo de 30 años.*



*Nota.* Patrones esperados de precipitación (primera fila), temperatura media (segunda fila), temperatura máxima (tercera fila) y temperatura mínima (cuarta fila), para el período 2020-2050. En la barra de colores, cero (0) indica el valor medio de 1985-2015 de la variable en cada punto. Fuente: (PLANACC, 2021).

### **Zona de estudio.**

La comprensión del funcionamiento de un sistema ambiental depende de las características hidrológicas y geomorfológicas. Las características hidrológicas abarcan los procesos del ciclo hidrológico, como la evaporación, la condensación, la precipitación, la infiltración y la escorrentía, así como la distribución del agua en el suelo, los cuerpos de agua y la atmósfera. Los parámetros químicos, físicos y biológicos que determinan la calidad del agua tienen un impacto en la salud de los ecosistemas y las comunidades. El flujo de agua, que incluye su dirección y velocidad, es esencial para el transporte de sedimentos y nutrientes. Sin embargo, las características geomorfológicas se refieren a la forma y la estructura del terreno, donde el relieve, con sus montañas, valles y llanuras, influye en la escorrentía y la erosión. La gestión del agua en el paisaje depende de los sistemas de drenaje, que se componen de redes de ríos y arroyos. Además, el tipo de suelo tiene un impacto en la retención de agua y la susceptibilidad a la erosión, mientras que la sedimentación y la erosión modelan el paisaje y afectan a la estabilidad de las laderas y la formación de cuencas. (Medina, 2016).

### **Zonas de drenaje**

Las zonas de drenaje son áreas que canalizan el flujo de agua hacia puntos de captación ubicados en áreas más bajas, como ríos, lagos o pozos subterráneos.

Factores como la topografía, el tipo de suelo y la vegetación influyen en el desplazamiento del agua en estas zonas.

Para conocer la zona de estudio es importante conocer las características del orden del drenaje y considerar esta información para utilizarla en modelamientos y otros estudios, que ayuden a determinar el nivel riesgo de los elementos expuestos para lo cual mediante la metodología Strahler y las herramientas del paquete

ArcToolbox del software ArcGIS siguiendo una secuencia específica se puede obtener estos ordenes de una determinada área.

El método Strahler, que clasifica los ríos y arroyos según su jerarquía en la red fluvial, se utilizó para determinar el orden de estas cuencas. Este método se basa en saber cuántos afluentes tiene un cuerpo de agua, lo que permite establecer un orden numérico. Al clasificar las cuencas, se pueden identificar las áreas con mayor riesgo de erosión o inundación, lo que es esencial para la planificación de medidas de gestión del riesgo y conservación (Vega, 2020)

Para comprender los riesgos en una cuenca hidrográfica, es fundamental comprender la relación entre el orden de las corrientes (según el método de Strahler) y la ocurrencia de aluviones.

**Primer orden:** Corresponde a los segmentos de río más pequeños y sin afluentes, donde el agua comienza a fluir en pequeños cauces o arroyos. Son las áreas más susceptibles a fenómenos como erosión superficial o pequeñas escorrentías.

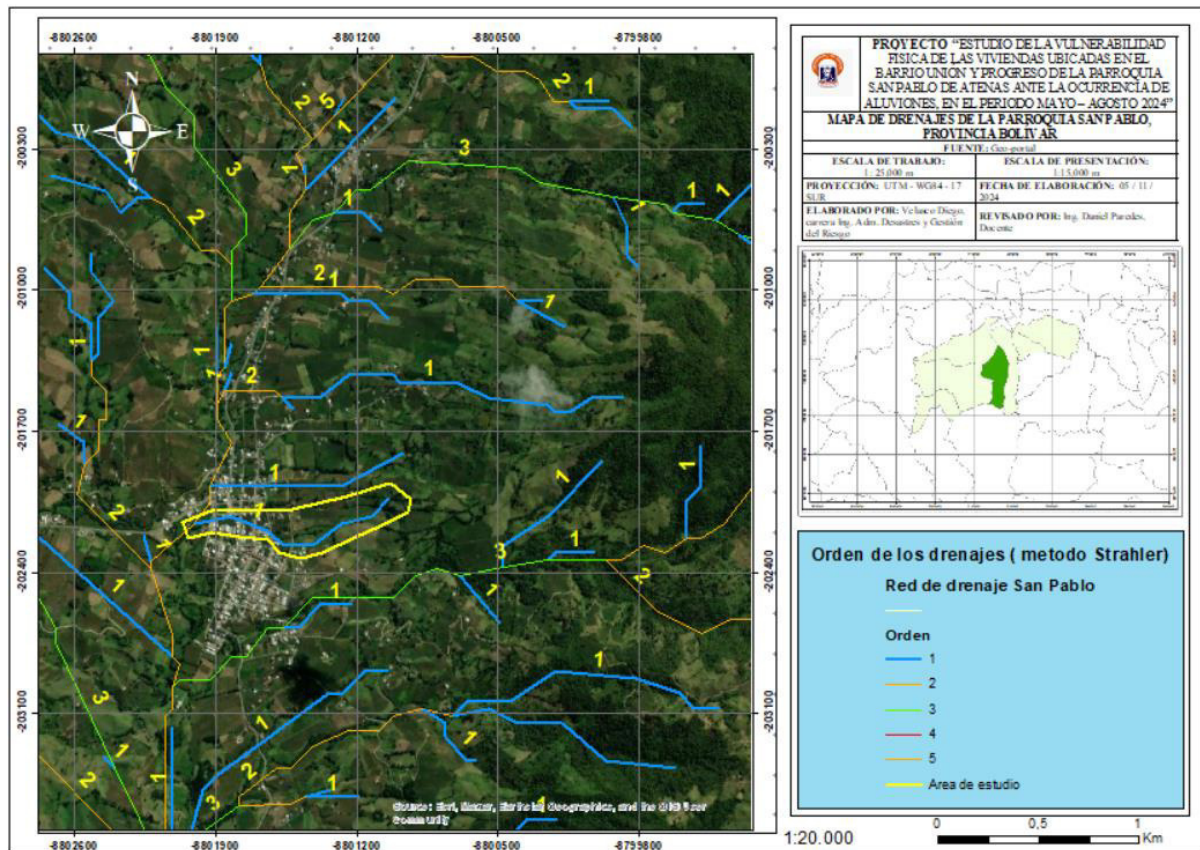
**Segundo orden:** Se forma cuando dos corrientes de primer orden se unen estos cauces ya tienen mayor caudal y podrían concentrar más flujo de agua, aumentando el riesgo de desbordamiento en casos de lluvias intensas.

**Tercer orden:** Se origina cuando dos corrientes de segundo orden se unen. En este punto, la capacidad de transporte de agua y sedimentos aumenta considerablemente. Estas zonas suelen ser más propensas a fenómenos como inundaciones más intensas o acumulación de sedimentos.

**Cuarto orden:** Se alcanza cuando dos corrientes de tercer orden convergen. Estos cauces suelen representar el curso principal de la red de drenaje en la cuenca, y es aquí donde se concentran la mayor cantidad de escorrentías y sedimentos, representando las zonas con mayor riesgo de aluviones y desbordamientos (Vega, 2020).

**Figura 5**

*Red de drenajes de la parroquia San Pablo de Atenas, enfocado en el barrio Unión y Progreso.*



*Nota.* En el área de estudio se puede evidenciar que existe un drenaje de orden 1, en el siguiente párrafo se detallara las principales características de este orden de drenaje. Fuente: Velasco (2024).

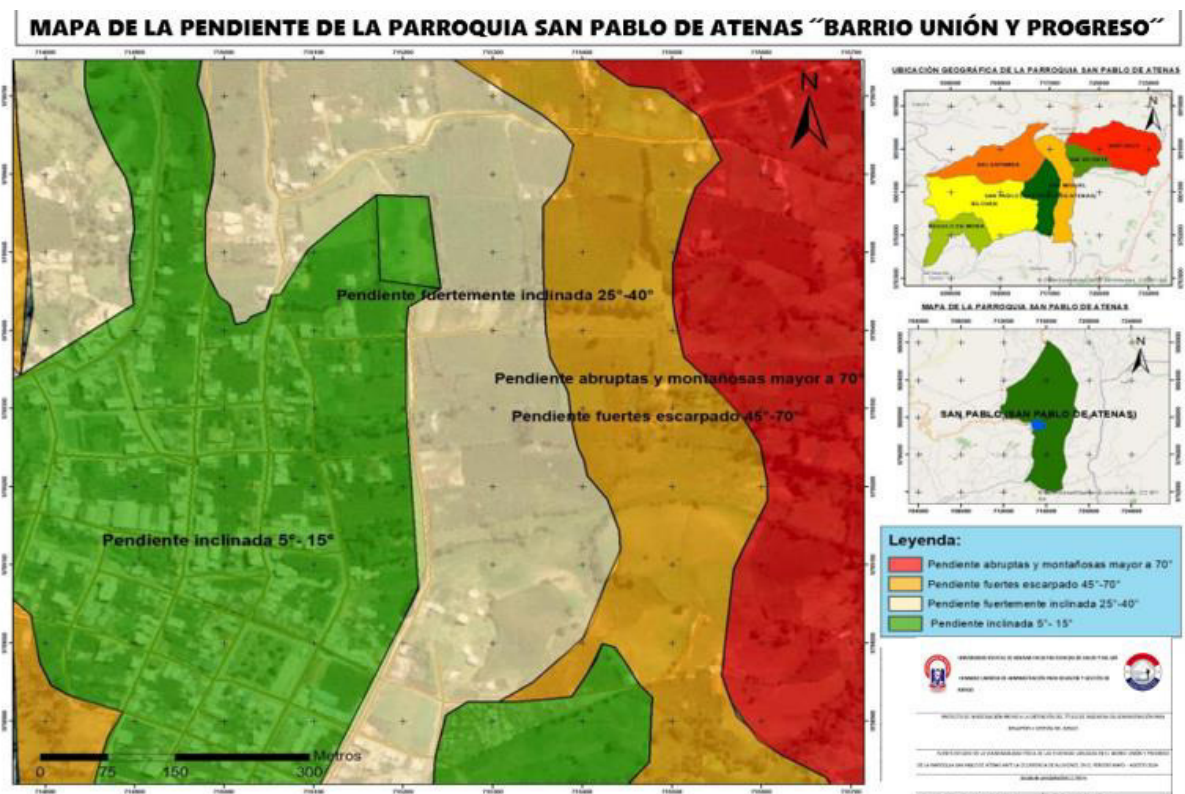
Por la ubicación en la cuenca se encuentran en zonas más altas, nacen de áreas donde el agua se acumula por precipitaciones y brotes de manantiales en temporadas secas suelen secarse, se encuentran en zonas de pendientes elevadas (Cajamarca, 2022).

Los predios del barrio y el curso de la quebrada que surge de la ciénega, que se encuentra a 400 metros en dirección oeste-este, se une al río La Chima están representados en forma planimétrica. Dado que la quebrada funciona como un canal natural que transporta agua durante las lluvias, este trazado hídrico es esencial para comprender la dinámica del drenaje en la región. La relación entre los predios y la quebrada es crucial porque la proximidad a este cuerpo de agua que afecta en la materialización de esta amenaza e incide en vulnerabilidad de las casas ante aluviones.

La acumulación de desechos y vegetación a menudo obstruye los colectores, impidiendo el flujo adecuado del agua, esto hace que el agua se acumule en lugares vulnerables, lo que aumenta la presión sobre los edificios. Además, la situación se vuelve más difícil debido a la falta de sistemas de captación de agua adecuados, ya que no se logra desviar el agua de manera eficiente, lo que a su vez contribuye a la erosión del terreno y a la inestabilidad de las viviendas.

**Figura 6**

*Mapa de pendientes de área de estudio, parroquia San Pablo.*

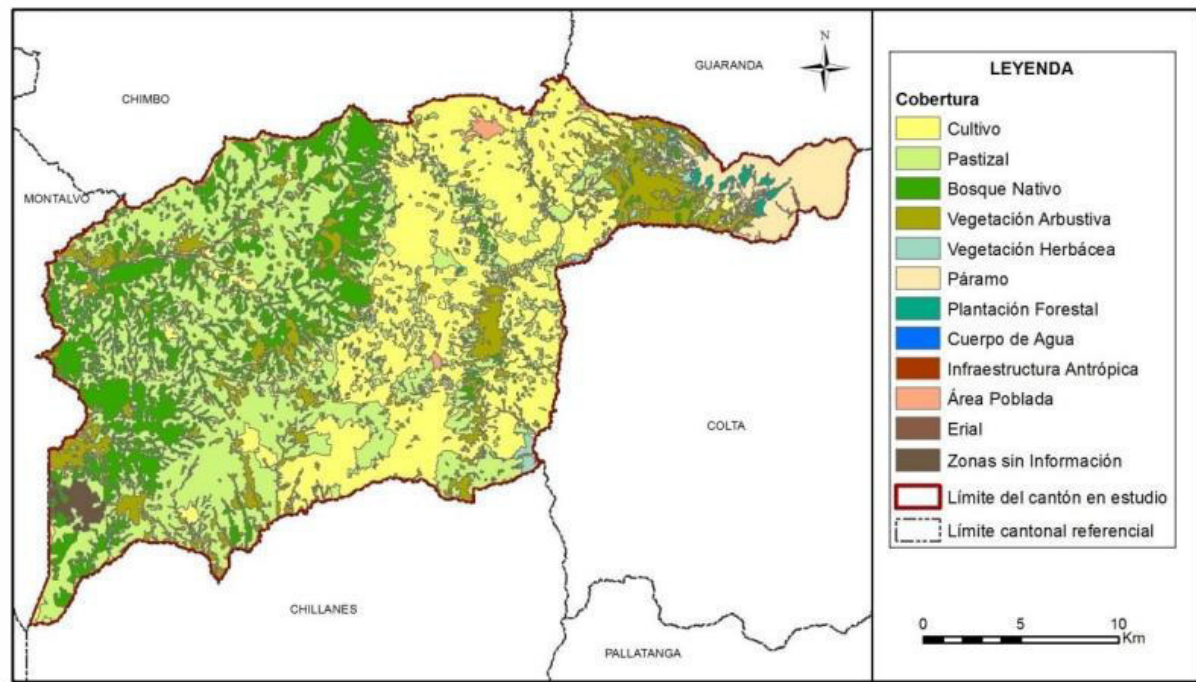


*Nota.* Muestra la inclinación del terreno en diferentes colores que representan las pendientes del área según los grados de inclinación. Fuente: Elaborado por Daniel Gavilánez y Diego Velasco (2024).

Las áreas más planas de color verde están concentradas en el centro y oeste del barrio mientras que las más pronunciadas se ubican principalmente hacia el este, lo que implica terrenos montañosos lo que implica que requiere intervenciones especiales de ingeniería y conservación de suelos para evitar riesgos geológicos como aluviones.

**Figura 7**

*Mapa de uso de suelo cantón San Miguel de Bolívar.*



*Nota.* Este tipo de mapa son importantes para la gestión de gestión de riesgos porque permite un adecuado planeamiento territorial y la conservación y manejo de recursos naturales.

Fuente: (TRACASA-NIPSA, 2015).

En este apartado se observa a detalle la cobertura de suelo del cantón San Miguel de Bolívar y sus categorías de cobertura, la mayor parte del cantón está cubierta por pastizales y áreas de cultivo con importantes sectores bosque nativo distribuidos de forma intermitente, existen áreas de vegetación arbustiva y plantaciones, especialmente en zonas de transición entre los cultivos y bosques, las áreas pobladas son menos frecuentes y se concentran en puntos específicos.

Además, se debe tener en cuenta el uso del suelo en el vecindario, ya que actividades como la agricultura y la urbanización pueden afectar a la calidad del agua y a la capacidad de infiltración. La representación facilita la visualización de la disposición de los terrenos, y permite identificar las áreas de riesgo y planificar medidas de mitigación ante posibles desastres naturales.

### **Tipo de suelo del cantón San Miguel de Bolívar**

**Andisoles.** Estos suelos sufren un rejuvenecimiento frecuente y se enriquecen con los materiales nutricionales orgánicos. Son suelos con buena estructura, por lo tanto, con un buen drenaje y con buena retención de humedad. Generalmente, si están cercanos a los volcanes, su textura es gruesa y si están alejados de ellos, la textura es más fina como limosa o franco limoso (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2017).

Estos suelos debido a su granulometría permiten combinar fácilmente con otros materiales, que al combinarse con otros factores como pendientes se desatan flujos detríticos. (AIDA, 2013).

### **Geomorfología de la zona.**

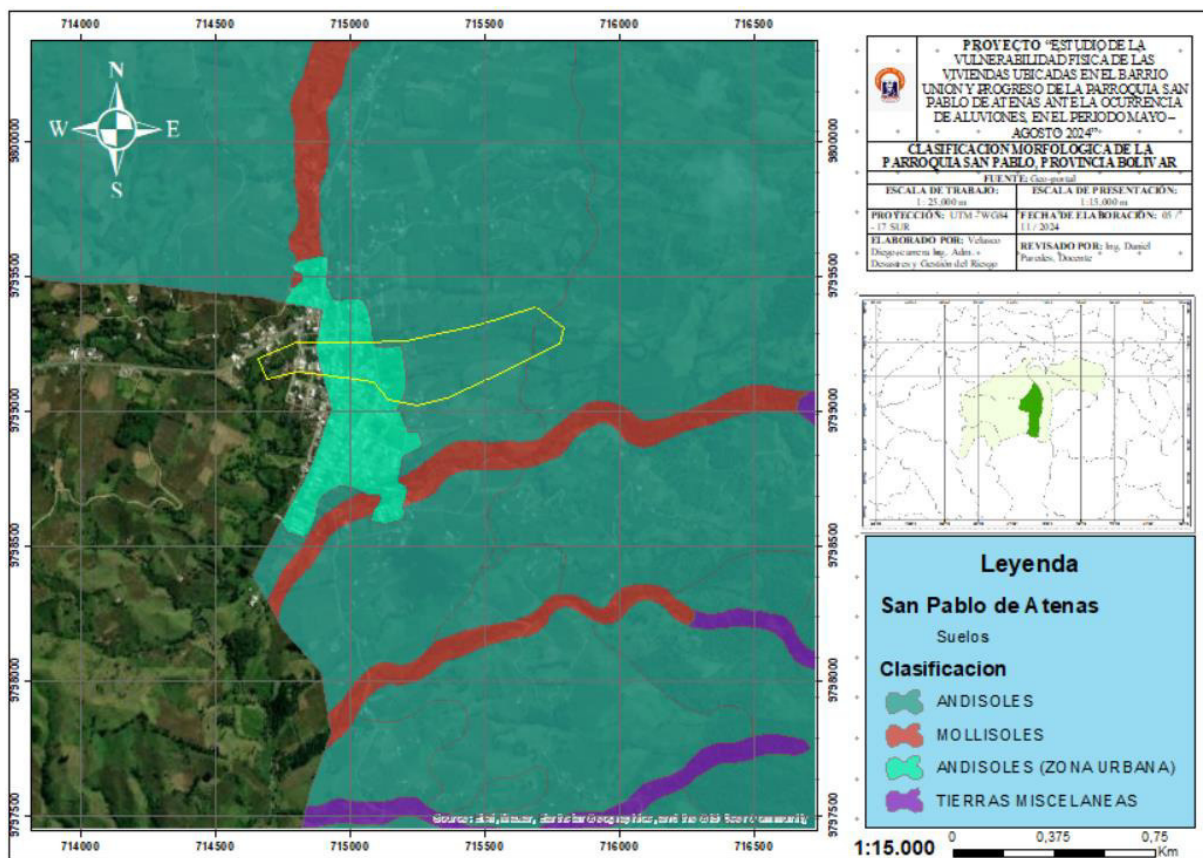
El área donde se ubica la parroquia se encuentra bajo estratos de coluviones y macro coluviones que consisten en masas de material suelto y heterogéneos de suelo y fragmentos, al ser intervenidos mediante excavaciones se vuelven susceptibles a los deslizamientos.

### **Factores hidrogeológicos:**

El agua se va filtrando y acumulando, disminuyendo la resistencia de los materiales la saturación del agua origina un aumento de la presión del agua en los poros (Mark et al., 2016)

**Figura 8**

*Clasificación morfológica de los suelos de la parroquia San Pablo de Atenas.*



*Nota.* Se delimito la zona de estudio para identificar el tipo de suelo característico de esta área y describir sus características. Fuente: Elaborado por Daniel Gavilánez y Diego Velasco (2024).

Se ha realizado una clasificación de los suelos de la parroquia de San Pablo de Atenas, donde se ha identificado que gran parte del territorio se encuentra sobre suelos andisoles, que presentan una serie de características físicas combinadas con la topografía y las redes hídricas, lo que convierte a la zona de estudio en un lugar propicio para el desarrollo de eventos aluvionales.

Los suelos andisoles son característicos por la presencia de minerales arcillosos y su capacidad de retener agua, por lo que son susceptibles a la erosión debido a que se encuentran en zonas de pendientes pronunciadas o sin cobertura vegetal debido a su textura ligera y baja cohesión estructural.

Estos suelos tienen una baja densidad aparente y una baja resistencia al corte tangencial, por lo que son fáciles de arar. Se recomienda realizar esta labor con animales para evitar su erosión; en caso de utilizar maquinaria pesada o de sufrir sobrepastoreo, esto hace que se compacten (Calispa et al., 2023).

Los suelos de andisoles, que se distinguen por su génesis a partir de la ceniza volcánica, presentan propiedades que pueden afectar significativamente la incidencia de aluviones, debido a su elevada capacidad de retención de agua y a su textura relativamente ligera, estos suelos son particularmente vulnerables a la erosión, especialmente en regiones caracterizadas por pendientes pronunciadas y una cobertura vegetal limitada. La interacción de estos atributos puede precipitar una rápida saturación del suelo durante los episodios de precipitaciones intensas, aumentando así la probabilidad de un fenómeno aluvional.

En la zona alta del barrio Unión y Progreso se puede observar la presencia de actividad ganadera como sustento familiar y comercialización a pequeña escala, lo que tiene consecuencias significativas en el terreno, como la erosión hídrica. Además, el constante tránsito de los animales hace que el terreno se compacte, lo que disminuye la porosidad y la capacidad de infiltración del agua de escorrentía superficial (Medina, 2016).

La compactación del suelo no solo se puede iniciar en grandes espacios destinados a la ganadería, sino también por actividades de labranza manual por las acciones de pisoteo animal (Gómez-Calderón et al., 2018). Por lo cual la dimensión de los poros se reduce por lo que llega a reducir de manera significativa la velocidad de infiltración, lo que conlleva a procesos erosivos y de inestabilidad de los suelos.

## **4.2. Resultados según el objetivo 2. Evaluar la vulnerabilidad física de las viviendas ubicadas en el barrio Unión y Progreso**

### **Método para evaluación de la vulnerabilidad física estructural**

Para determinar las condiciones y el estado de las viviendas en el Barrio Unión y Progreso, se trabajó en base a los criterios propuestos por Olga Lozano, reconocida por sus aportes en la identificación y evaluación de riesgos en áreas vulnerables. Estos criterios permitieron realizar un análisis detallado que no solo se enfocó en las características físicas de las edificaciones, sino también en los factores contextuales del entorno, tales como la topografía, la proximidad a cuerpos de agua y las infraestructuras existentes. De esta manera, se pudo clasificar las diferentes zonas del barrio según su nivel de riesgo, lo cual fue fundamental para identificar la vulnerabilidad de cada una de las viviendas ante eventos aluviales u otros desastres naturales. Este enfoque integral contribuyó a desarrollar estrategias de mitigación más efectivas, priorizando las áreas con mayor exposición al riesgo y proponiendo intervenciones adaptadas a las necesidades específicas de la comunidad (Lozano-Cortijo, 2008).

Una vez que se haya comprendido las condiciones de las viviendas se puede proponer medidas que ayuden a mitigar los impactos, estas medidas combinadas, ayudarán a reducir significativamente la vulnerabilidad de las viviendas del Barrio Unión y Progreso ante la ocurrencia de aluviones, protegiendo así la vida y los bienes de los residentes que vendría a ser la finalidad de este trabajo de investigación además de dar a conocer de manera técnica los resultados del objetivo específico 2.

De esta manera, se pudo clasificar las diferentes zonas del barrio según su nivel de riesgo, lo cual fue fundamental para identificar la vulnerabilidad de cada una de las viviendas ante eventos aluviales u otros desastres naturales (Sánchez y Reyes, 2015).

**Tabla 3**

*Rangos de vulnerabilidad para la clasificación de las estructuras físicas.*

<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>	<b>Descripción</b>
Baja	Las estructuras cumplen con las normativas de construcción y están ubicadas en zonas estables o en áreas con obras de contención. Están en buen estado de conservación y no presentan daños visibles por el terreno. Además, las edificaciones tienen sistemas de aguas blancas y servidas integrados sin causar impactos negativos en el entorno
Media	La edificación está reforzada y ubicada en zonas estables, pero carece de obras de contención. Aunque muestra algunos signos de deterioro superficial en los acabados, los procesos naturales y antrópicos que podrían provocar movimientos del terreno son leves.
Alta	Las edificaciones de construcción tradicional (con más de dos niveles), que incluyen mampostería confinada, no confinada o mixta, así como estructuras ligeras, se encuentran en zonas propensas a movimientos en masa. Estas edificaciones muestran daños moderados a severos que afectan su estabilidad. Además, se observan daños en el entorno causados por factores antrópicos, y algunas estructuras pueden estar apoyadas a otras con defectos constructivos.
Muy alta	Las estructuras construidas con mampostería confinada, no confinada o mixta, así como estructuras ligeras y construcciones simples, están ubicadas en zonas propensas a movimientos en masa. Estas edificaciones presentan daños graves y un notable deterioro de sus elementos. El entorno muestra daños significativos, como grietas y hundimientos, que pueden acelerar los movimientos del terreno. Además, las edificaciones carecen de un sistema adecuado de aguas blancas o servidas, y cualquier sistema existente está en un estado precario.

**Nota.** Descripción de los niveles de vulnerabilidad según los rangos y metodología a utilizar.  
Fuente: (Padrón, 2016)

**Tabla 4**

*Resumen de la revisión de los predios del barrio Unión y Progreso.*

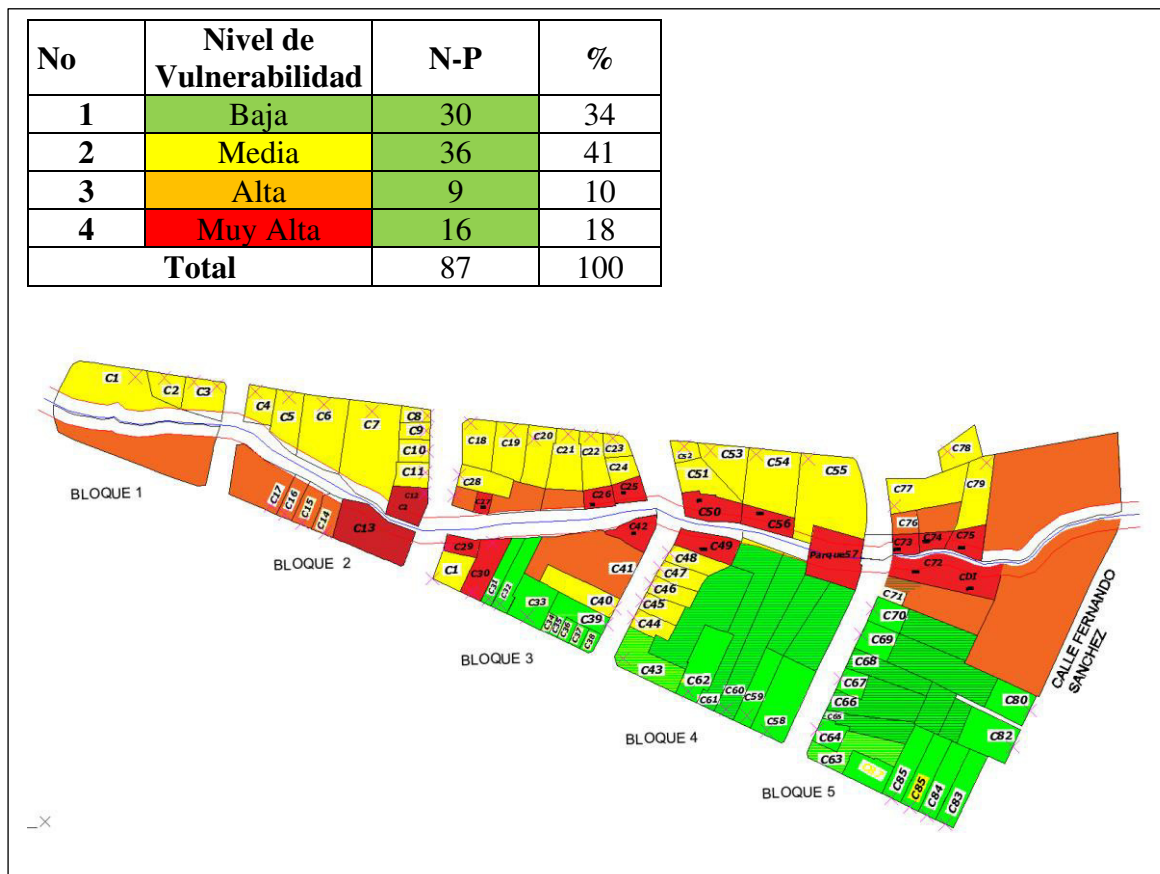
<b>Área vulnerable</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Numero de predios analizados</b>	<b>Predios de alta vulnerabilidad</b>	<b>Predios en vulnerabilidad media</b>	<b>Predios de vulnerabilidad baja</b>
<b>Barrio Unión y Progreso</b>	Aluvión	87	12	45	30
<b>Observaciones:</b> El barrio Unión y Progreso, dividido en bloques para su evaluación y zonificación en función de sus características estructurales y no estructurales, está compuesto por 87 predios y 66 viviendas.					

*Nota.* Tabla resumen sobre los predios y su nivel de vulnerabilidad. Fuente: Elaboración propia (2024)

La zonificación por bloques permite identificar el número de viviendas y su nivel de vulnerabilidad física frente a la amenaza de aluviones, considerando la presencia de un drenaje de orden 1 (ver figura 1), así como sus características estructurales y no estructurales. Esta evaluación se representa mediante una escala de colores que clasifica el nivel de vulnerabilidad de las viviendas: bajo (verde), medio (amarillo), alto (naranja) y muy alto (rojo).

**Figura 9**

*Clasificación de los predios según el nivel de vulnerabilidad física en función de los criterios de evaluación.*



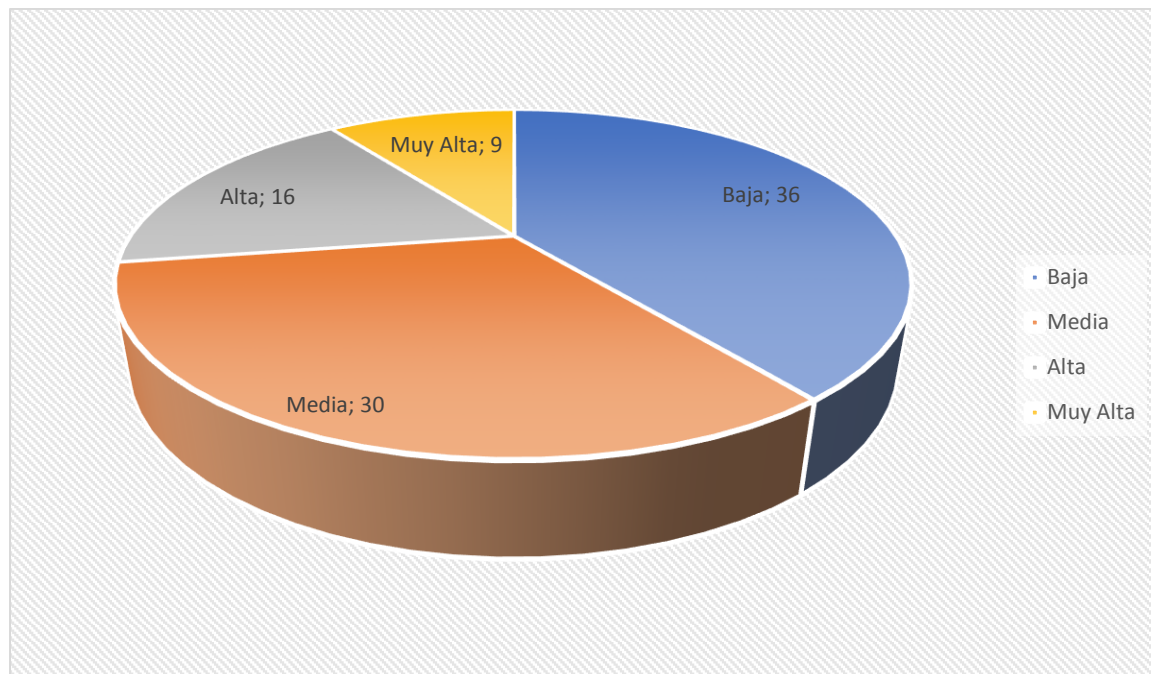
*Nota.* Clasificación de los predios según el nivel de vulnerabilidad. Elaboración propia (2024)

Para el resultado del objetivo 2 se levantó información de 66 viviendas de 87 predios del Barrio Unión y progreso, mediante una ficha de campo, la misma que cuenta con variables, indicadores, valores posibles ante aluviones, factor de susceptibilidad y el valor que le da el investigador de acuerdo a las condiciones del edificio, esta información fue tomada directamente en campo.

## Resumen de resultados del objetivo 2

**Figura 10**

*Vulnerabilidad física de las viviendas en el Barrio Unión y Progreso*



*Nota:* Distribución de la vulnerabilidad física tras el estudio. Elaboración propia (2024)

Los hallazgos de la evaluación de vulnerabilidad física de las viviendas en el Barrio Unión y progreso indican una preocupación importante por la posibilidad de la ocurrencia aluviones. Aunque todavía hay un margen para recuperar su resistencia, un 36% de las viviendas tienen una vulnerabilidad baja lo que indica que estas estructuras tienen mejores condiciones para resistir los impactos de un evento de adverso como lo son los aluviones ya sea por los materiales duraderos y resistentes a la humedad como el hormigón, o su ubicación estratégica dentro de las partes más altas en áreas donde no se da paso a la acumulación de sedimentos del terreno.

Sin embargo, el 30 % de las viviendas presentan una vulnerabilidad media, lo que indica que están en una posición de riesgo moderado. Aunque cuentan con cunetas que evitan que se acumule el agua, es esencial llevar a cabo acciones de mitigación para mejorar su capacidad de respuesta ante aluviones.

Es particularmente preocupante que el 16% de las viviendas se encuentre en una situación de vulnerabilidad alta. Según este porcentaje, es posible que una gran cantidad de hogares sufra graves daños por aluviones debido a la ubicación en el terreno y su estado estructural, lo que evidencia la urgencia de intervenciones inmediatas para fortalecer estas estructuras y salvaguardar a sus ocupantes

La alta vulnerabilidad de algunas viviendas se ve favorecida por su proximidad al cauce de la quebrada, por lo que están expuestas a riesgos significativos durante los aluviones. Esta situación se agrava por el deficiente estado de sus elementos estructurales, que tal vez no estén diseñados para resistir la fuerza y el impacto de flujos de lodo y sedimentos característicos de los aluviones. La combinación de estos factores aumenta la probabilidad de que se produzcan daños estructurales y pone en peligro la seguridad de los habitantes.

### **4.3. Resultados según el objetivo 3.**

#### **Propuesta**

Proponer medidas para reducir la vulnerabilidad física estructural de las viviendas con estrategias integrales de protección frente a aluviones.

#### **Antecedentes**

Particularmente, la zona de estudio se encuentra dentro del rango de precipitaciones de 1.000 a 1.250 mm anuales, lo que incrementa la inestabilidad del suelo debido a las fuertes lluvias entre febrero y mayo. Esta acumulación de aguas superficiales eleva significativamente la probabilidad de aluviones, como se evidenció el 27 de abril de 2022. La parroquia presenta una alta susceptibilidad a aluviones debido a su ubicación geográfica y terreno montañoso. Este riesgo se intensifica durante la temporada invernal, cuando las precipitaciones alcanzan valores significativos. La pluviometría en la zona varía entre 750 mm y 1.500 mm anuales. (INAMHI).

#### **Objetivo general:**

Reducir la vulnerabilidad del Barrio Unión y Progreso frente a aluviones mediante la implementación de medidas integrales de prevención y mitigación.

#### **Objetivos específicos:**

1. Identificar e implementar medidas preventivas y correctivas específicas para minimizar el impacto de los aluviones.
2. Diseñar un plan de medidas y actividades, en función de la prioridad a ser atendidas.

**Medidas preventivas.**

Para organizar de manera eficiente las acciones preventivas contra aluviones en el barrio de Unión y Progreso, se propone clasificar las medidas según su prioridad: alta, media y baja. Esta planificación incluirá acciones inmediatas de alta prioridad, como la limpieza y el mantenimiento del colector más cercano a la quebrada, ya que son esenciales para reducir el riesgo de acumulación de sedimentos y daños en la infraestructura durante las lluvias. También se contemplarán medidas de prioridad media, como la implementación de un sistema de colectores para mejorar el flujo de agua y reducir la acumulación de sedimentos en aguas pluviales. Por último, se establecerán acciones de baja prioridad, que incluirán la mejora de las estructuras para aumentar su resistencia a los aluviones y el desarrollo de un manejo integral de las quebradas. Esta estrategia integral garantizará una respuesta efectiva ante los riesgos de aluviones y fortalecerá la resiliencia del barrio frente a futuros eventos naturales adversos.

**Tabla 5**

*Plan de medidas preventivas y de mitigación en función de la prioridad de ser atendidas.*

	<b>Nivel</b>	<b>Plazo estimado</b>	<b>Medidas</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>
<b>Prioridad</b>	<b>Alto</b>	Inmediato	<p>Limpieza y mantenimiento del colector más cercano a la quebrada para evitar la acumulación de sedimentos.</p> <p>Un sistema de colectores para reducir la acumulación de sedimentos en aguas pluviales y la creación de un sistema de filtración de sedimentos.</p>	Asignación rápida de recursos y coordinación del GAD parroquial de san pablo de Atenas.	Medidas que deben ejecutarse de forma inmediata debido a su impacto directo en la reducción de daños a la infraestructura durante las lluvias	GAD-San Pablo  GAD de San Miguel de Bolívar.
	<b>Medio</b>	Entre 3 meses y 1 año, en función de	El sistema de filtración de sedimentos serán tipo torres o	Es necesaria la coordinación con el GAD parroquial de San	Se trata de medidas importantes que pueden ejecutarse a corto o medio plazo y que contribuyen	GAD-San Pablo.

		la complejidad de la infraestructura y de la disponibilidad de recursos.	rejillas de captación que son componentes esenciales del sistema de gestión de aguas pluviales, diseñadas para optimizar la recolección y el transporte de agua hacia el alcantarillado. Estas estructuras funcionan como filtros que retienen partículas sólidas, como hojas, sedimentos y otros desechos, evitando que obstruyan las tuberías del alcantarillado y, por ende, que se taponen los colectores	Pablo de Atenas y cantonal de San Miguel y así como estudios previos de flujo y sedimentación. Convenios con instituciones como MIDUVI.	a reducir la vulnerabilidad estructural del barrio ante eventos de aluvión, aunque no es necesaria una intervención inmediata. Estas acciones mejoran la infraestructura básica y la capacidad de mitigación del barrio.	GAD de San Miguel de Bolívar.
	Baja	Entre 1 y 3 años	El desarrollo de un manejo integral de las quebradas para evaluar la capacidad de transporte de caudales en épocas de lluvia y reducir la sedimentación a largo plazo.	Coordinación entre el GAD Parroquial y el MAE-Bolívar para establecer normativas y realizar estudios detallados de las quebradas, así como para	Se trata de medidas preventivas a largo plazo que fortalecen la resiliencia del barrio de manera progresiva, sin ser urgentes. Estas acciones están orientadas a mejorar la capacidad de respuesta del barrio con el tiempo y a minimizar el impacto de futuros eventos.	GAD-San Pablo GAD de San Miguel de Bolívar.

			<p>La reforestación de áreas adyacentes a quebradas es una medida crucial para reducir la erosión del suelo y mejorar la capacidad de absorción del mismo, lo que contribuye a disminuir la velocidad y el volumen de escorrentía durante eventos de lluvias intensas. La plantación de árboles y vegetación nativa en estas zonas no solo estabiliza el suelo mediante sistemas radiculares profundos que fijan la tierra, sino que también actúa como un filtro natural que retiene sedimentos y contaminantes, mejorando la calidad del agua que fluye hacia los cuerpos hídricos.</p>	<p>asignar recursos a medio y largo plazo.</p>		
--	--	--	---	--	--	--

			<p>Para cambiar la percepción ciudadana sobre el valor de las quebradas y fomentar un compromiso activo en su conservación, son fundamentales la concienciación y el empoderamiento comunitario. Se propone implementar actividades de limpieza y mantenimiento, como mingas comunitarias, que promuevan la participación de los vecinos y eduquen sobre la importancia ecológica de estas áreas. Además, es esencial abordar el problema de la ganadería en las cercanías de las quebradas y promover prácticas sostenibles que reduzcan su impacto negativo. Esto incluye la sensibilización</p>			
--	--	--	--	--	--	--

			<p>sobre los efectos de la ganadería tradicional, que a menudo contribuye a la erosión y contaminación de los cauces.</p> <p>Se requiere la creación de normativas específicas que regulen las actividades en torno a las quebradas, junto con una adecuada gestión de riesgos en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT).</p>			
--	--	--	---	--	--	--

*Nota.* Planificación de acciones preventivas. Fuente: elaborado por Diego Velasco, Daniel Gavilánez (2024)

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

La vulnerabilidad física en las viviendas, revela que estas se encuentran significativamente expuestas a riesgos por aluviones, este riesgo está influenciado por factores geomorfológicos e hidrológicos propios de la zona, que incrementan la probabilidad de daños estructurales y comprometen la seguridad y el bienestar de los residentes durante estos eventos.

Las viviendas evaluadas presentan niveles de vulnerabilidad física estructural de media a alta, con un 70% distribuidos en estas categorías. Además, los factores evaluados, como el sistema estructural, el estado de conservación y las características del suelo y topografía, resultan fundamentales para entender y gestionar estos niveles de vulnerabilidad en el área.

Al ejecutarse las medidas de prevención propuestas, representaran un paso fundamental para reducir la vulnerabilidad física estructural de las viviendas frente a los aluviones. Al integrar medidas estructurales, como mejoras en la infraestructura de drenaje, junto con medidas no estructurales, como la capacitación comunitaria y el desarrollo de planes de emergencia, se promueve no solo la protección inmediata de las viviendas, sino también la resiliencia a largo plazo de la comunidad. Estas acciones conjuntas contribuirán a crear un entorno más seguro y adaptado a las condiciones de riesgo actuales y futuras, minimizando el impacto de eventos adversos y mejorando la calidad de vida de los habitantes.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Mejorar y ampliar el sistema de drenaje para gestionar de manera efectiva el flujo de aguas pluviales. Asimismo, es fundamental construir barreras de contención para controlar la erosión y proteger las viviendas. Además, es necesario reforzar la construcción de las viviendas elevando los cimientos y utilizando materiales resistentes al agua.

Es importante desarrollar medidas de evacuación y protección, y promover la educación y conciencia entre los residentes sobre cómo prevenir y responder a los aluviones. Estas medidas contribuirán a proteger la seguridad y bienestar de la comunidad frente a futuros eventos de aluviones.

Fomentar una cultura en Gestión de Riesgos mediante capacitaciones continuas sobre temas relacionados con la amenaza de aluviones, mapeos participativos, coordinación con instituciones relacionadas a la gestión de riesgos y planes comunitarios que permitan mejorar la capacidad de respuesta de las personas ante los eventos adversos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acha, R. G. (2023). *Análisis numérico de la red de drenaje pluvial de la Urb. Angamos*. Universidad de Piura, Piura.
- AIDA. (09 de Septiembre de 2013). *Suelos Andisoles: Importancia y Amenazas*. aida-americas.org: <https://aida-americas.org/es/blog/suelos-andisoles-importancia-y-amenazas>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (24 de Julio de 2008). *Constitución de la Republica del Ecuador*. Retrieved 2 de Octubre de 2024, from [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Ayquina, C. (2015). Retrieved 7 de Octubre de 2024, from Garantizar la seguridad ciudadana reduciendo el riesgo de aluviones en Chile.: [https://www.bcn.cl/delibera/show\\_iniciativa?id\\_colegio=1201&idnac=2&patro=0&nro\\_torneo=2015#:~:text=Los%20aluviones%20se%20desarrollan%20cuando,previo%20aviso%20a%20gran%20velocidad.](https://www.bcn.cl/delibera/show_iniciativa?id_colegio=1201&idnac=2&patro=0&nro_torneo=2015#:~:text=Los%20aluviones%20se%20desarrollan%20cuando,previo%20aviso%20a%20gran%20velocidad.)
- Bermeo Alvarés, S. A., Andrango, L., y Cruz, M. (2022). *Catástrofes en Ecuador*. Quito. Desastre natural o secuelas de crecimiento urbano.
- Cajamarca, J. (2022). *La importancia de ordenar las subcuencas hídricas y regular Los Ríos de Cuenca*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22525/1/UPS-CT009752.pdf>
- Calispa, M., Vasconez, F., Santamaría, S., y Samaniego, P. (2023). Los suelos de los páramos del Ecuador. En p. y. Los páramos del Ecuador: Pasado, *Calispa, M.; Vasconez, F.; Santamaría, S.; Samaniego, P.* Ecuador: USFQPress. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18272/usfqpress.71.c258>
- Cando, M. A. (2017). Valoración de la vulnerabilidad física estructural para viviendas antes inundaciones en la parte centrica del cantón San Pedro de Pelileo. *Tesis de grado*. Universidad Tecnica de Ambato, Ambato.
- Cañar, R. (2024). *Propuesta metodológica para análisis de aluviones en entornos urbanos mediante material multimedia. Caso de estudio: aluvión de la quebrada El Tejado, Quito, 31 de enero 2022*. TFG, Universidad Central del Ecuador. <https://www.dspace.uce.edu.ec/items/0d89d315-b8bd-4a0b-a691-ce7d7c46c4f6/request-a-copy?bitstream=d17f9e6d-9137-4604-8566-cd15b418eb0c>
- Cargua, E. (2023). *Estudio geo-histórico de la quebrada el Tejado: una aproximación al Aluvión del 31 de Enero del 2022 en los Barrios La Comuna y la Gasca*. TFG, Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11582/1/UNACH-EC-FCEHT-CS-00020-2023.pdf>
- Castro, M. (2 de Abril de 2024). Retrieved 7 de Octubre de 2024, from ¿Qué es un aluvión?: <https://gk.city/2022/02/01/que-es-aluvion/>

- Centers for Disease Control and Prevention. (12 de Enero de 2018). *Deslizamientos de tierra y aludes de barro*. Retrieved 20 de Octubre de 2024, from <https://www.cdc.gov/es/disasters/landslides.html#:~:text=Los%20riesgos%20para%20la%20salud%20asociados%20a%20los%20deslizamientos%20de,pueden%20causar%20lesiones%20o%20enfermedades>.
- Chacon Padrón, C. A. (enero-junio de 2017). Metodología para evaluar la vulnerabilidad física de viviendas en barrios urbanos. *Terra nueva etapa*, XXXIII(53), 197-2018.
- Ciazo. (12 de 2015). *Secretaria para asuntos de vulnerabilidad*. Conceptos Basicos: <https://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/el-salvador/C1-CONCEPTOS-BASICOS-DE-GRD.pdf>
- Coloma, V. (2015). *Plan de Desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia de Bolívar 2015-2020*. Gobierno de la provincia de Bolívar: <https://bolivar.gob.ec/wp-content/uploads/2020/07/PDOT-BOLIVAR-2015-FINAL.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador . (29 de Diciembre de 2011). *Artículo 389*. Guayaquil: Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo.
- Constitución de la Republica del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Sección VI Habitación y vivienda*. Registro Oficial No. 449.
- COODAT. (31 de Octubre de 2019). *CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL*.
- Cruz, M. (2023). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Amaguaña*.
- Earth, G. (2024). *Ubicación de la zona de estudio del barrio unión y progreso, parroquia San Pablo de Atenas, Cantón San Miguel*.
- GAD Municipal del Cantón San Pedro de Pelileo. (Abril de 2024). *Municipio de San Pedro de Pelileo*. pelileo.gob.ec: <https://pelileo.gob.ec/portal/>
- GADPB. (s.f de 2024). *San Miguel*. San Pablo de Atenas.
- Gómez-Calderón, N., Villagra-Mendoza, K., y Solorzano-Quintana, M. (2018). La labranza mecanizada y su impacto en la conservación del suelo (revisión literaria). *Tecnología en Marcha*, 31(1), 170-180. <https://doi.org/10.18845/tm.v31i1.3506>
- Goraymi. (2020). *San Pablo de Atenas*. <https://www.goraymi.com/es-ec/bolivar/san-miguel-de-bolivar/rurales/san-pablo-atenas-a5mn87jda>
- Jerez, M. (2017). *Valoración de la Vulnerabilidad Física Estructural para viviendas ante inundaciones en la parte céntrica del cantón San Pedro de Pelileo*. Retrieved 20 de Octubre de 2024, from <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25153/1/Tesis%201105%20-%20Jerez%20Cando%20Magali%20Alexandra.pdf>
- La Hora . (2 de Febrero de 2022). *El Aluvión de la Gasca no es un desastre natural* . lahora.com.ec: <https://www.lahora.com.ec/pais/quito-aluvion-desastre-prevenible/>

- LOOUGTS. (30 de Junio de 2016). *Ley Organica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*. <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>
- Lozano-Cortijo, O. (2008). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en Centros Urbanos*. Predes Centro de Estudios y Prevención de Desastres. <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>
- Mark, S., Cross, K., Paden, M., y Laban, P. (2016). *Acuíferos. Gestión sostenible de las aguas subterráneas*. UICN, Oficina Regional para México. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-039-Es.pdf>
- Medina, C. (2016). Efectos de la compactación de suelos por el pisoteo de animales, en la productividad de los suelos. *Remediaciones. Revista Colombiana de Ciencia Anual*, 8(1), 88-93. <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/download/229/270>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017). *Mapa de órdenes de suelos del Ecuador. SIGTIERRAS*. [http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA\\_MAPA\\_DE\\_ORDENES\\_DE\\_SUELOS\\_MAG\\_SIGTIERRAS.pdf](http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_DE_ORDENES_DE_SUELOS_MAG_SIGTIERRAS.pdf)
- Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. (2019). *Glosario Hidrológico*. insivumeh.gob.gt: <https://insivumeh.gob.gt/?p=1898>
- Ministerio del Medio Ambiente y Agua. (Agosto de 2022). *Proyecto de Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos en los Andes*. (G. A. Cochabamba, Ed.) Guía de Estimación de riesgo a inundaciones y aluviones bajo escenarios de variabilidad y cambio climático: [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Guia-estimacion-riesgos-Bolivia%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Guia-estimacion-riesgos-Bolivia%20(2).pdf)
- Montserrat, S. (2005). *Estudio experimental de obras de protección contra aluviones*. TFM, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/102803>
- Padrón, C. (2016). Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidad física ante movimientos en masa. *XXXIV Jornadas de Investigación*. Caracas: Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción. <http://saber.ucv.ve/bitstream/10872/18746/1/368-380.pdf>
- Pastrián, N. T. (2022). Vulnerabilidad física de viviendas ante aluviones: Quebrada de Macul. *Tesis Pregrado*. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago de Chile.
- Pereyra, M. (2017). *Eficiencia de tres ecosistemas para la captación de escorrentía superficial en la microcuenca San Alberto, provincia de Oxapampa, 2017*. Universidad César Vallejo. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16608/Pereyra\\_CMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16608/Pereyra_CMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- RCOA. (12 de 06 de 2019). *REGLAMENTO AL CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE*. Decreto Ejecutivo 752:

<https://site.inpc.gob.ec/pdfs/lotaip2020/REGLAMENTO%20AL%20CODIGO%20ORGANICO%20DEL%20AMBIENTE.pdf>

- Reyes, J. M. (2023). Técnicas de la topografía para el estudio del relieve en la identificación de zonas vulnerables a remoción en masa: Caso de estudio de la subcuenca del río Tona, Santander. *Monografía*. Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). *Estudios del Cambio Climático en América Latina. Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y Caribe*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/889969d0-e5a0-48cf-a01d-54432324a595/content>
- Secretaría General de la Comunidad Andina. (2018). *Glosario de Términos y Conceptos de la gestión del riesgo de desastres para los países miembros de la Comunidad Andina*. <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2018619133838GlosarioGestionDeRiesgoSGCA.pdf>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2023). *Plan de Desarrollo para el nuevo Ecuador 2024-2025*. Atención preventiva a ciudades en riesgo de desastres: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-desarrollo-para-el-nuevo-ecuador-2024-2025/>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (28 de Abril de 2022). *Reporte de monitoreo de amenazas y eventos peligrosos No. - 0236*.
- TRACASA-NIPSA. (2015). *Levantamiento de Cartografía Temática Escala 1:25.000 Lote 2*. [http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria\\_tecnica\\_Coberturas\\_SAN\\_MIGUEL\\_20150415.pdf](http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria_tecnica_Coberturas_SAN_MIGUEL_20150415.pdf)
- Vega, X. (2020). Diferentes soluciones para la delimitación y codificación de cuencas superficiales cubana. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 41(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1680-03382020000200075](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382020000200075)

## ANEXOS

**Anexo 1.** Formato para determinar el nivel de vulnerabilidad física estructural.



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**  
**FACULTAD CIENCIAS DE SALUD Y DEL SER HUMANO**  
**CARRERA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES**  
**Y GESTIÓN DE RIESGO**



- **Sistema Estructural:**

¿Qué tipo de sistema estructural se utiliza en las viviendas del barrio y cómo afecta su resistencia a desastres naturales, como terremotos o inundaciones?

Hormigón armado		Estructura metálica		Estructura de Madera		Mixta Madera-Hormigón	
-----------------	--	---------------------	--	----------------------	--	-----------------------	--

- **Número de Pisos:**

¿Las viviendas de varios pisos presentan mayores riesgos estructurales en comparación con las de un solo piso en caso de eventos sísmicos o desastres?

2 pisos		3 pisos		> 4 Pisos	
---------	--	---------	--	-----------	--

- **Año de Construcción:**

¿Cuándo fueron construidas las viviendas y cómo afecta esto a su resistencia frente a eventos adversos? ¿Las viviendas más antiguas tienen características que las hacen más vulnerables?

Antes de 1970		Entre 1971 y 1980		Entre 1981 y 1990		Entre 1991 y 2010	
---------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--

- **Estado de Conservación:**

¿En qué estado de conservación se encuentran las viviendas y cómo afecta esto a su capacidad para resistir fenómenos naturales? ¿Hay viviendas que necesitan reparaciones urgentes que puedan mejorar su resistencia?

Bueno		Aceptable		Regular		Malo	
-------	--	-----------	--	---------	--	------	--

- **Características del Suelo:**

¿El tipo de suelo en el barrio presenta riesgos como licuefacción o deslizamientos de tierra que podrían aumentar la vulnerabilidad de las viviendas?

A nivel-Terreno Plano		Bajo Nivel de la calzada		Terreno Accidentado- Ladera		Escarpe	
--------------------------	--	--------------------------------	--	-----------------------------------	--	---------	--

- **Topografía del Sitio:**

¿La topografía del terreno presenta pendientes o áreas propensas a deslizamientos que podrían poner en riesgo la estabilidad de las viviendas durante lluvias intensas o sismos?

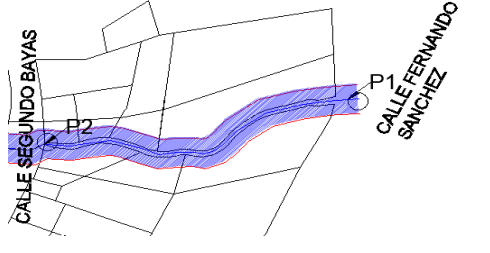
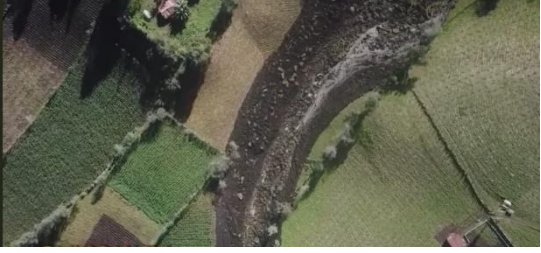


Firme seco		Inundable		Ciénega		(Húmedo, baldo, relleno)	
------------	--	-----------	--	---------	--	--------------------------	--

- **Forma de la Construcción:**

¿Las formas y diseños de las viviendas influyen en su resistencia a eventos extremos?  
 ¿Existen características en el diseño que puedan hacer que las viviendas sean más vulnerables a ciertos tipos de desastres?

Regular		Irregularidad		Irregularidad Severa	
---------	--	---------------	--	----------------------	--

## Anexo 2. Anexos fotográficos del área de estudio

<p><b>Figura 1.</b> Identificación de la zona de estudio</p>	<p><b>Figura 2.</b> Levantamiento de información en la zona de estudio</p>
	
<p><b>Figura 3.</b> Afectación por la amenaza del aluvión</p>	<p><b>Figura 4.</b> Ubica el inicio del primer tubo subterráneo de 90 cm de diámetro en la calle Fernando Sánchez.</p>
	
<p><b>Figura 5.</b> La sección siguiente del sistema de drenaje que continúa a partir de la tubería subterránea.</p>	<p><b>Figura 6.</b> Analizando la vulnerabilidad de las viviendas</p>



**Nota.** Salida de campo al barrio Unión y Progreso para la identificación de la zona y el respectivo levantamiento de información.

**Anexo 3.** Ficha de campo para el levantamiento de información

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Ester Monar	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00		
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00		
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
	Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00		
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
	Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
	Escarpe	10	0.90		

	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
				<b>Total</b>	

#### Anexo 4.

#### Evaluación individual de los predios del barrio Unión Y Progreso

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sra. Transito Agualongo	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	5
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
		10	0.90		


		Húmedo, blando, relleno			
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado- ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5
		Irregular	1	0.05	
		Irregularidad severa	5	0.60	
				<b>Total</b>	<b>46</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 1 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 6:**

*Resultados casa #1*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 1 del barrio Unión y Progreso.

**Tabla 7:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 2*

<b>Elemento vulnerable</b>	<b>Variable de vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores posibles ante Aluviones</b>	<b>Factor de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Propietario : Sra. Angelica Baños	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
	Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		5	0.60		


		Terreno accidentado- ladera Escarpe	10	0.90	
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
				<b>Total</b>	<b>45</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 2 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 8:**

*Resultados casa #2*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 2 del barrio Union y Progreso.

**Tabla 9:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 3*

<b>Elemento vulnerable</b>	<b>Variable de vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores posibles ante Aluviones</b>	<b>Factor de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Propietario: Sr. Miguel Aqualongo	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
	(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		5	0.60		


		Terreno accidentado- ladera Escarpe	10	0.90	
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	1
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
				<b>Total</b>	<b>32</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 3 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 10:**

*Resultados casa #3*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 3 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 11:**

*Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 4*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor

Propietario: Sra. Margarita Montero	Sistema estructural	Hormigón armado		0.50	10
		Estructura metálica	0	0.70	
		Estructura de madera	1 5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
Entre 1981 y 1990		1	0.50		
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
	Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
	Terreno	5	0.60		
	accidentado- ladera	10	0.90		
	Escarpe				


	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
					<b>Total</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 4 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 12:**

*Resultados casa #4*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 4 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 13:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 5*


<b>Elemento vulnerable</b>	<b>Variable de vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores posibles ante Aluviones</b>	<b>Factor de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Propietario: Sra. Mariana Ortega	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
Entre 1981 y 1990		1	0.50		
Entre 1991 y 2010		0	0.05		
Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
	Aceptable	1	0.30		
	Regular	5	0.60		
	Malo	10	0.90		
Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
	Inundable	1	0.30		
	Ciénega	5	0.60		
	(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		5	0.60		

		Terreno accidentado- ladera Escarpe	10	0.90	
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
				<b>Total</b>	<b>41</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 5 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 14:**

*Resultados casa #5*

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel de vulnerabilidad</th> <th>Rango</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy alta</td> <td>55 – 70</td> </tr> <tr> <td><b>Alta</b></td> <td><b>40 – 55</b></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>20 – 40</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>0 – 20</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de vulnerabilidad	Rango	Muy alta	55 – 70	<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>	Media	20 – 40	Baja	0 – 20	
Nivel de vulnerabilidad	Rango										
Muy alta	55 – 70										
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>										
Media	20 – 40										
Baja	0 – 20										

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 5 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 15:**

*Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 6*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sra. Mariana Ortega	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	

		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos 3 pisos > 4 pisos	1 5 10	0.05 0.60 0.90	1
	Año de construcción	Antes de 1970 Entre 1971 y 1980 Entre 1981 y 1990 Entre 1991 y 2010	10 5 1 0	1.00 0.75 0.50 0.05	5
	Estado de conservación	Bueno Aceptable Regular Malo	0 1 5 10	0.00 0.30 0.60 0.90	1
	Características del suelo	Firme, seco Inundable Ciénega Húmedo, blando, relleno	0 1 5 10	0.00 0.30 0.60 0.90	10
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano Bajo nivel de la calzada Terreno accidentado- ladera Escarpe	0 1 5 10	0.00 0.30 0.60 0.90	5
	Forma de la construcción	Regular Irregular Irregularidad severa	1 5 10	0.05 0.60 0.90	5
				<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 6 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 16:***Resultados casa #6*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 6 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 17:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 7*

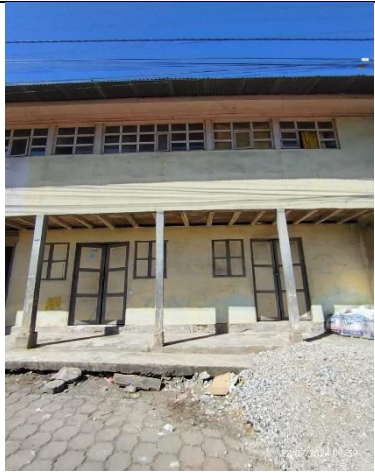
Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Familia Gaviláñez Roldan	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Gaviláñez Roldan	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Familia Gaviláñez Roldan	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30	
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60	
		Escarpe	10	0.90	
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
					<b>Total</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 7 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 18:***Resultados casa # 7*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 7 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 19:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 8*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor	
Propietario: Sra. Aida Morales	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10	
		Estructura metálica	1	0.70		
		Estructura de madera	5	0.90		
		Mixta madera – hormigón	10	1.00		
		Número de pisos	≤ 2 pisos	1		0.05
		3 pisos	5	0.60		
		> 4 pisos	10	0.90		
		Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
			Entre 1971 y 1980	5	0.75	
			Entre 1981 y 1990	1	0.50	
	Entre 1991 y 2010		0	0.05		


	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>37</b>

**Nota.** Elementos vulnerables de la casa 8 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 20:**

Resultados casa #8

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 8 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 21:**

*Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 9*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Familia Bonilla	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	1	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
			5	0.60		
		Terreno accidentado-ladera	10	0.90		
		Escarpe				
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>42</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 9 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 22:***Resultados casa #9*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 9 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 23:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 10*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Martha Mora	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
Entre 1991 y 2010		0	0.05		

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	1	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>42</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 10 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 24:***Resultados casa #10*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 10 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 25:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 11*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
: Lourdes Gaibor	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	1	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>47</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 11 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 26:***Resultados casa #11*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 11 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 27:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 12*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Mora	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	5	
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>46</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 12 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 28:***Resultados casa #12*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 12 del barrio Unión y Progreso


**Tabla 29:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 13*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Herederos Familia Simaleza	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			10	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-	1	0.30		
		ladera	5	0.60		
			10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>56</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 13 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 30:***Resultados casa #13*

<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Rango</b>	
<b>Muy alta</b>	<b>55 – 70</b>	
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>	
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>	
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>	

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 13 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 31:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 14*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Marco Torres	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	10	
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>43</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 14 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 32:***Resultados casa #14*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 14 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 33:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 15*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Teresa Mora	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			10
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5
		Irregular	1	0.05	
		Irregularidad severa	5	0.60	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 15 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 34:***Resultados casa #15*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 15 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 35:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 16*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sra. Rosa Tacle	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sra. Rosa Tacle	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sra. Rosa Tacle	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable	1	0.30			
Ciénega	5	0.60			
Húmedo, blando, relleno	10	0.90			
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	1	
	Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
	Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
	Escarpe	10	0.90		
Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	10	0.90		
				<b>Total</b>	<b>41</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 16 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 36:***Resultados casa #16*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 16 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 37:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 17*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sra. Jenny Morales	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
			10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	1	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>32</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 17 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 38:***Resultados casa #17*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 17 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 39:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 18*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sr. Aníbal Mora	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	5
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sr. Aníbal Mora	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sr. Aníbal Mora	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable	1	0.30			
Ciénega	5	0.60			
Húmedo, blando, relleno	10	0.90			
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>51</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 18 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 40:***Resultados casa #18*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 18 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 41:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 19*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia García	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	0	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	1	0.75	
		Entre 1981 y 1990	5	0.50	
		Entre 1991 y 2010	10	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>32</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 19 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 42:***Resultados casa #19*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 19 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 43:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 20*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sr. Omar Chiluiza	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sr. Omar Chiluiza	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	10
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sr. Omar Chiluiza	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>55</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 20 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 44:***Resultados casa #20*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 20 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 45:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 21*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sr. Heladio Paz	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sr. Heladio Paz	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	10
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sr. Heladio Paz	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>21</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 21 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 46:***Resultados casa #21*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 21 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 47:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 22*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Herederos. Familia Pinos	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	0	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	1	0.75	
		Entre 1981 y 1990	5	0.50	
		Entre 1991 y 2010	10	0.05	


	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>45</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 22 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 48:**

Resultados casa #22

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 22 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 49:**

Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 23


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Herederos. Familia Pinos	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	1	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>32</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 23 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 50:***Resultados casa #23*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 23 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 51:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 24*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: GAD- parroquial	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Área recreativa infantil	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	1
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 24 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 52:***Resultados casa #24*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 24 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 53:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 25*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sr. Manuel Sanga	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sr. Manuel Sanga	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sr. Manuel Sanga	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable	1	0.30			
Ciénega	5	0.60			
(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90			
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>55</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 25 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 54:***Resultados casa #25*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 25 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 55:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 26*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Propietario: GAD- CDI	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	0	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	1	0.75	
		Entre 1981 y 1990	5	0.50	
		Entre 1991 y 2010	10	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>40</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 26 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 56:***Resultados casa #26*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 26 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 57:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 27*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Herederos Familia Sanga	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	0	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	1	0.75	
		Entre 1981 y 1990	5	0.50	
		Entre 1991 y 2010	10	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable		1	0.30		
Ciénega		5	0.60		
Húmedo, blando, relleno		10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			10	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>60</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 27 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 58:***Resultados casa #27*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
<b>Muy alta</b>	<b>55 – 70</b>
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 27 del barrio Unión y Progreso


**Tabla 59:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 28*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sra. Olga Sánchez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sra. Olga Sánchez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sra. Olga Sánchez	Año de construcción	Antes de 1970	0	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	1	0.75	
		Entre 1981 y 1990	5	0.50	
		Entre 1991 y 2010	10	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable		1	0.30		
Ciénega		5	0.60		
Húmedo, blando, relleno		10	0.90		
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			10	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>60</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 28 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 60:***Resultados casa #28*

<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Rango</b>	
<b>Muy alta</b>	<b>55 – 70</b>	
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>	
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>	
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>	

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 28 del barrio Unión y Progreso**Tabla 61:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 29*


<b>Elemento vulnerable</b>	<b>Variable de vulnerabilidad</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores posibles ante Aluviones</b>	<b>Factor de susceptibilidad</b>	<b>Valor</b>
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	1	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					Total	11

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 29 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 62:***Resultados casa #29*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 29 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 63:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 30*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Miguel Simaleza	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	1
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Miguel Simaleza	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Miguel Simaleza	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>17</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 30 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 64:***Resultados casa #30*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 30 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 65:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 31*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Cooperativa	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
de Caminatas 11 de enero	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 31 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 66:***Resultados casa #31*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 31 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 67:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 32*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Cooperativa	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
de Caminatas 11 de enero	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la	0	0.00		
		calzada	1	0.30		
		Terreno accidentado-	5	0.60		
		ladera	10	0.90		
	Forma de la construcción	Escarpe			5	
		Regular	1	0.05		
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>7</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 32 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 68:***Resultados casa #32*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 32 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 69:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 33*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Aníbal Mora	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			1	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>16</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 33 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 70:***Resultados casa #33*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 33 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 71:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 34*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Andachi	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	1	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			5	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					Total	22

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 34 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 72:***Resultados casa #34*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 34 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 73:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 35*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Rojas	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			1	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-	1	0.30		
		ladera	5	0.60		
	Forma de la construcción	Escarpe	10	0.90	5	
		Regular	1	0.05		
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>11</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 35 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 74:***Resultados casa #35*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 35 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 75:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 36*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	5
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Inicio Moreta	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>31</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 36 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 76:***Resultados casa #36*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 36 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 77:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 37*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	5
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Segundo Bravo	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	10	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>36</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 37 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 78:***Resultados casa #37*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 37 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 79:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 38*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Alfonso Moreta	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Alfonso Moreta	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Alfonso Moreta	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 38 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 80:***Resultados casa #38*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 38 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 81:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 39*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sandra Núñez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sandra Núñez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Sandra Núñez	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	10
Inundable	1	0.30			
Ciénega	5	0.60			
Húmedo, blando, relleno	10	0.90			
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	10	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>41</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 39 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 82:***Resultados casa #39*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 39 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 83:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 40*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Baños	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>26</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 40 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 84:***Resultados casa #40*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 40 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 85:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 41*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Bayas	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
Inundable	1	0.30			
Ciénega	5	0.60			
Húmedo, blando, relleno	10	0.90			
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
	Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
	Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
	Escarpe	5	0.60		
Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
	Irregular	5	0.60		
	Irregularidad severa	1	0.05		
				<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 41 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 86:***Resultados casa #41*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 41 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 87:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 42*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Galud Sanchez.	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 42 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 88:***Resultados casa #42*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 42 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 89:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 43*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>7</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 43 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 90:***Resultados casa #43*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 43 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 91:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 44*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Bayas	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0	
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		Terreno accidentado-	5	0.60		
		ladera	10	0.90		
		Escarpe				
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	1	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 44 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 92:***Resultados casa #44*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 44 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 93:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 45*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Ángel Bayas	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Propietario:	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	1	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 45 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 94:***Resultados casa #45*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 45 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 95:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 46*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Cuñes	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	10
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>31</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 46 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 96:***Resultados casa #46*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 46 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 97:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 47*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Galo Sánchez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Galo Sánchez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Galo Sánchez	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 47 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 98:***Resultados casa #47*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 47 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 99:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 48*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Sonia Bayas	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	1	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>6</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 48 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 100:***Resultados casa #48*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 48 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 101:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 49*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Klever Sanchez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Klever Sanchez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Klever Sanchez	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	1
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 49 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 102:***Resultados casa #49*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 49 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 103:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 50*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario : Klever Sanchez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Klever Sanchez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Klever Sanchez	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	1
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 50 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 104:***Resultados casa #50*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 50 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 105:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 51*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Yépez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>17</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 51 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 106:***Resultados casa #51*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 51 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 107:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 52*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Córdova	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando,	10	0.90	
		relleno			
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30	
		Terreno accidentado-	5	0.60	
		ladera	10	0.90	
		Escarpe			
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5
		Irregular	5	0.60	
Irregularidad severa		10	0.90		
				<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 52 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 108:***Resultados casa #52*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 52 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 109:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 53*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Sandy Caza	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30		
		Escarpe	5	0.60		
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	1	0.05		
					Total	22

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 53 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 110:***Resultados casa #53*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 53 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 111:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 54*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Gomez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 54 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 112:***Resultados casa #54*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 54 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 113:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 55*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Verdezoto	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90		
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0	
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>26</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 55 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 114:***Resultados casa #55*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 55 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 115:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 56*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Roldan	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
Inundable	1	0.30				
Ciénega	5	0.60				
Húmedo, blando, relleno	10	0.90				
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0		
	Bajo nivel de la calzada				1	0.30
	Terreno accidentado-ladera				5	0.60
	Escarpe				10	0.90
Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5		
	Irregular	5	0.60			
	Irregularidad severa	10	0.90			
				<b>Total</b>	<b>10</b>	

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 56 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 116:***Resultados casa #56*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 56 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 117:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 57*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
familia García	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 57 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 118:***Resultados casa #57*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 57 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 119:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 58*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	

		Entre 1991 y 2010	0	0.05	
	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		(Húmedo, blando, relleno)	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0
		Bajo nivel de la calzada	1	0.30	
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60	
		Escarpe	10	0.90	
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	10	0.90	
				<b>Total</b>	<b>17</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 58 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 120:***Resultados casa #58*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 58 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 121:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 59*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: familia Mora	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
Mixta madera – hormigón		10	1.00		
	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	

		Entre 1991 y 2010	0	0.05	
Estado de conservación	Bueno		0	0.00	5
	Aceptable		1	0.30	
	Regular		5	0.60	
	Malo		10	0.90	
Características del suelo	Firme, seco		0	0.00	0
	Inundable		1	0.30	
	Ciénega		5	0.60	
	Húmedo, blando,		10	0.90	
	relleno				
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano				0
	Bajo nivel de la calzada		0	0.00	
			1	0.30	
	Terreno accidentado-ladera		5	0.60	
	Escarpe		10	0.90	
Forma de la construcción	Regular		1	0.05	5
	Irregular		5	0.60	
	Irregularidad severa		10	0.90	
				<b>Total</b>	<b>21</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 59 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 122:***Resultados casa #59*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 59 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 123:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 60*

Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	0
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
familia Córdova	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	5
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	0
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	0	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
Inundable	1	0.30				
Ciénega	5	0.60				
Húmedo, blando, relleno	10	0.90				
Topografía del sitio	A nivel -terreno plano	0	0.00	0		
	Bajo nivel de la calzada				1	0.30
	Terreno accidentado-ladera				5	0.60
	Escarpe				10	0.90
Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5		
	Irregular	5	0.60			
	Irregularidad severa	10	0.90			
				<b>Total</b>	<b>10</b>	

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 60 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 124:***Resultados casa #60*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
Media	20 – 40
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 60 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 125:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 61*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: familia Yáñez	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
familia Yáñez	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
familia Yáñez	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	1
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 61 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 126:***Resultados casa #61*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 61 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 127:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 62*

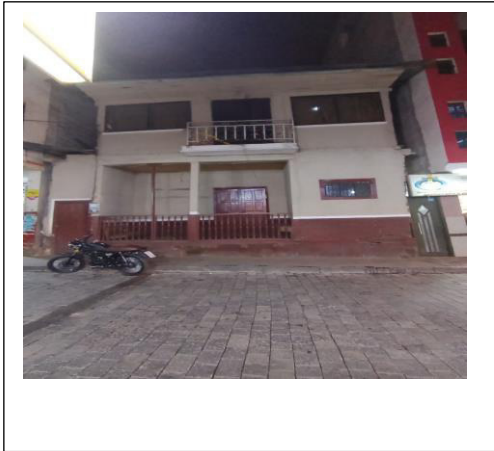
Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Arguello	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 62 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 128:***Resultados casa #62*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 62 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 129:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 63*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Delio Ponce	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	1	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>22</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 63 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 130:***Resultados casa #63*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 63 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 131:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 64*

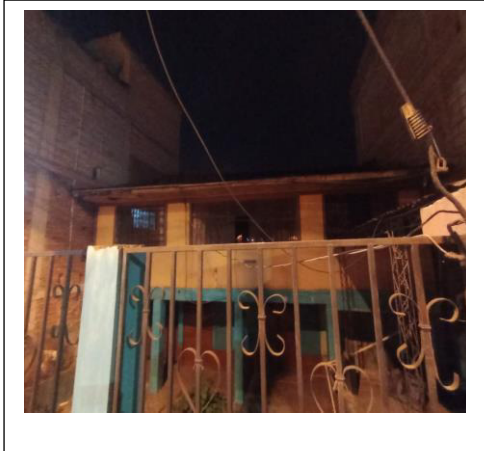
Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario: Michael Monteros	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Michael Monteros	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
Michael Monteros	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 64 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 132:***Resultados casa #64*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 64 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 133:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 65*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Familia Monar	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	10
		Aceptable	1	0.30	
		Regular	5	0.60	
		Malo	10	0.90	
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0
		Inundable	1	0.30	
		Ciénega	5	0.60	
		Húmedo, blando, relleno	10	0.90	
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00	
		Terreno accidentado-ladera	1	0.30	
		Escarpe	5	0.60	
	Forma de la construcción	Regular	10	0.90	5
		Irregular	5	0.60	
		Irregularidad severa	1	0.05	
					<b>Total</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 65 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 134:***Resultados casa #65*

Nivel de vulnerabilidad	Rango
Muy alta	55 – 70
Alta	40 – 55
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
Baja	0 – 20



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 65 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 135:***Elementos de vulnerabilidad física estructural casa 66*


Elemento vulnerable	Variable de vulnerabilidad	Indicadores	Valores posibles ante Aluviones	Factor de susceptibilidad	Valor
Propietario:	Sistema estructural	Hormigón armado	0	0.50	10
		Estructura metálica	1	0.70	
		Estructura de madera	5	0.90	
		Mixta madera – hormigón	10	1.00	
Ester Monar	Número de pisos	≤ 2 pisos	1	0.05	1
		3 pisos	5	0.60	
		> 4 pisos	10	0.90	
	Año de construcción	Antes de 1970	10	1.00	5
		Entre 1971 y 1980	5	0.75	
		Entre 1981 y 1990	1	0.50	
		Entre 1991 y 2010	0	0.05	

	Estado de conservación	Bueno	0	0.00	5	
		Aceptable	1	0.30		
		Regular	5	0.60		
		Malo	10	0.90		
	Características del suelo	Firme, seco	0	0.00	0	
		Inundable	1	0.30		
		Ciénega	5	0.60		
		Húmedo, blando,	10	0.90		
		relleno				
	Topografía del sitio	A nivel -terreno plano			0	
		Bajo nivel de la calzada	0	0.00		
			1	0.30		
		Terreno accidentado-ladera	5	0.60		
		Escarpe	10	0.90		
	Forma de la construcción	Regular	1	0.05	5	
		Irregular	5	0.60		
		Irregularidad severa	10	0.90		
					<b>Total</b>	<b>26</b>

**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 66 del barrio Unión y Progreso

**Tabla 136:***Resultados casa #66*

<b>Nivel de vulnerabilidad</b>	<b>Rango</b>
<b>Muy alta</b>	<b>55 – 70</b>
<b>Alta</b>	<b>40 – 55</b>
<b>Media</b>	<b>20 – 40</b>
<b>Baja</b>	<b>0 – 20</b>



**Nota.** Resultados de vulnerabilidad física en la casa 66 del barrio Unión y Progreso