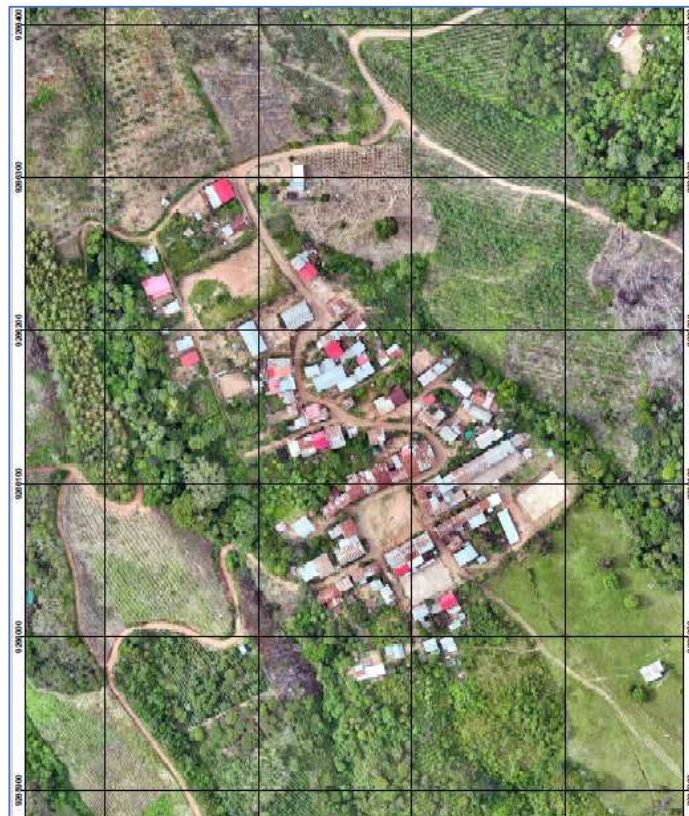


**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO
TRASLACIONAL CORRESPONDIENTE AL PROYECTO:
“CREACION DEL SERVICIO DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS
PRINCIPALES CALLES DE LA LOCALIDAD DE ALTO
PROGRESO, DISTRITO DE CUÑUMBUQUI DE LA PROVINCIA
DE LAMAS DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN” – CUI:
2679433**



ABRIL - 2026

ÍNDICE DE GENERAL

ÍNDICE DE GENERAL	2
INDICE DE CUADROS	5
INDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE MAPAS	8
INDICE DE GRÁFICOS	8
PRESENTACIÓN	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	12
1. ASPECTOS GENERALES	13
1.1. Objetivo General	13
1.2. Objetivos Específicos	13
1.3. Finalidad	13
1.4. Justificación	13
1.5. Antecedentes	14
1.6. Emergencias Registradas	14
1.7. Marco Normativo	15
1.8. Definiciones Técnicas	15
1.9. Metodología De Trabajo	16
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	18
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA EN ESTUDIO	19
2.1. Ubicación Geográfica	19
2.1.1 Área de Evaluación	20
2.2. Base topográfica	21
2.3. Vía de Acceso	22
2.4. Hidrología	23
2.5. Características Sociales	24
2.5.1. Población	25
2.5.1.1. Población según grupos de edades	25
2.5.2. Vivienda	26
2.5.2.1. Estado de conservación	28
2.5.3. Otras edificaciones del lugar	29
2.5.3.1. Servicio Educativo	29
2.5.4. Servicios básicos	29
2.5.4.1. Tipo de abastecimiento de agua	30
2.5.4.2. Disponibilidad de servicios sanitarios	30
2.5.4.3. Energía eléctrica	30
2.5.5. Cercanía de las edificaciones a la zona de peligro	30


 Ing. Freddy Mugerí García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


 EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

2.6. Características Económicas.....	32
2.6.1. Actividades económicas.....	32
2.6.2. Ingreso Familiar Mensual.....	32
2.7. Características Físicas del Territorio	32
2.7.1. Unidades Geomorfológicas.....	32
2.7.2. Unidades Geológicas.....	36
2.7.3. Pendiente.....	38
2.7.4. Condiciones Climáticas	41
2.7.4.1. Precipitaciones.....	42
2.7.4.2. Lluvias	44
2.7.4.3. Humedad relativa	45
2.7.5. Mecánica de Suelos.....	46
2.7.5.1. Perfil estratigráfico.....	48
2.8. Situación actual de sistema de drenaje pluvial.....	50
2.8.1. Diagnóstico del sistema de drenaje.....	50
2.8.2. Capacidad operativa del ente ejecutor.....	53
2.9. Características del proyecto de inversión	53
2.9.1. Objetivo general.....	54
2.9.2. Objetivo específico	54
2.9.3. Alcance del proyecto.....	55
2.9.4. Sustento técnico que favorece la reducción del riesgo	56
2.9.5. Beneficiarios.....	57
2.9.6. Periodo de ejecución	57
2.9.7. Modalidad de ejecución.....	57
2.9.8. Sistema de contratación.....	57
2.9.9. Presupuesto	57
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	58
3.1. Conceptualización del Peligro	59
3.1.1. Peligro	59
3.2. Metodología para la determinación del peligro.....	60
3.3. Recopilación y análisis de información	60
3.4. Área de influencia asociada al peligro	61
3.5. Identificación y caracterización del peligro.....	62
3.6. Ponderación del Parámetro de Evaluación, Factor Condicionante y Desencadenante.....	66
3.7. Parámetro de Evaluación	67
3.8. Susceptibilidad del ámbito geográfico ante peligros.....	70
3.8.1. Factores condicionantes	71
3.8.2. Factor Desencadenante	74
3.9. Definición de escenario	75
3.10. Determinación del Peligro	75
CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD	80


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


 EDGERTVAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD	80
4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad.....	81
4.2. Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad	81
4.3. Análisis de la Dimensión Social.....	82
4.3.1. Factor EXPOSICIÓN de la dimensión social	82
4.3.2. Factor FRAGILIDAD de la dimensión social	83
4.3.3. Factor RESILIENCIA de la dimensión social	84
4.4. Análisis de la Dimensión Económica.....	85
4.4.1 Factor EXPOSICIÓN de la dimensión Económica.....	85
4.4.2 Factor FRAGILIDAD de la dimensión Económica.....	86
4.4.3 Factor RESILIENCIA de la dimensión económica	87
4.5. Análisis de la Dimensión Ambiental.....	89
4.5.1. Factor EXPOSICIÓN de la dimensión Ambiental.....	89
4.5.2. Factor FRAGILIDAD de la dimensión Ambiental.....	90
4.5.3. Factor RESILIENCIA de la dimensión económica	91
4.6. NIVELES DE VULNERABILIDAD	92
4.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	93
4.8. MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD	94
CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO	95
5. CALCULO DEL RIESGO	96
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo.....	96
5.2. MATRIZ DE RIESGOS	96
5.3. ESTRATIFICACIÓN CÁLCULO DEL RIESGO.....	97
5.4. MAPA DE RIESGO	99
5.5. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	99
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	101
6.1. Control del riesgo	102
6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESATRES	106
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
7.1 CONCLUSIONES	110
7.2 RECOMENDACIONES.....	111
7.3 BIBLIOGRAFIA	112


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CEN/PRO/RS.G.


 EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada _____	21
Cuadro N°02: Área de estudio e influencia _____	22
Cuadro N°03: Vías de acceso al área en estudio _____	22
Cuadro N°04: Datos generales del ámbito en estudio _____	25
Cuadro N°05: Población por sexo _____	25
Cuadro N°06: Población según grupo etario _____	25
Cuadro N°07: Material predominante en paredes _____	26
Cuadro N°08: Material predominante en pisos _____	27
Cuadro N°09: Material predominante en techos _____	27
Cuadro N°10: Estado de conservación de las edificaciones _____	28
Cuadro N°11: Características del servicio educativo _____	29
Cuadro N°12: Edificaciones con servicio de agua _____	30
Cuadro N°13: Distancia de la edificación frente al Peligro _____	31
Cuadro N°14: Actividades económicas del sitio en estudio _____	32
Cuadro N°15: Rango de pendientes en el CC.PP. Alto Progreso _____	39
Cuadro N°16: Umbrales y Precipitaciones Máximas – Estación Tarapoto _____	41
Cuadro N°17: Datos de Estación Meteorológica Tarapoto _____	43
Cuadro N°18: Precipitaciones totales mensual Estación Tarapoto _____	44
Cuadro N°19: Puntos de exploración _____	47
Cuadro N°20: Perfil estratigráfico _____	48
Cuadro N°21: Ámbito de intervención física _____	54
Cuadro N°22: Descripción de metas físicas propuestas _____	55
Cuadro N°23: Mecanismo de propagación del peligro _____	68
Cuadro N°24: Áreas estimadas de deslizamiento _____	69
Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación _____	69
Cuadro N°26: Matriz de normalización – Área de deslizamiento _____	69
Cuadro N°27: Descriptores de los factores condicionantes _____	71
Cuadro N°28: Matriz de comparación de pares – Factores Condicionantes _____	71
Cuadro N°29: Matriz de Normalización – Factores Condicionantes _____	71
Cuadro N°30: Matriz de comparación de pares – Geomorfología _____	72
Cuadro N°31: Matriz de Normalización – Geomorfología _____	72
Cuadro N°32: Matriz de comparación de pares – Pendiente _____	73
Cuadro N°33: Matriz de Normalización – Pendiente _____	73
Cuadro N°34: Matriz de comparación de pares – Geología _____	73
Cuadro N°35: Matriz de Normalización – Geología _____	74


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


 EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

Cuadro N°36: Matriz de comparación de pares – Factor Desencadenante	74
Cuadro N°37: Matriz de Normalización – Geomorfología	75
Cuadro N°38: Matriz de Peligro por deslizamiento	76
Cuadro N°39: Determinación de Susceptibilidad	76
Cuadro N°40: Niveles de Peligro	77
Cuadro N°41: Matriz de Niveles de Peligro por deslizamiento	78
Cuadro N°42: Matriz de comparación de pares	81
Cuadro N°43: Matriz de normalización	81
Cuadro N°44: Cuadro resumen de la Dimensión Social	82
Cuadro N°45: Parámetro Factor Exposición - Grupo Etario	82
Cuadro N°46: Matriz de comparación de pares – Grupo Etario	82
Cuadro N°47: Matriz de Normalización	82
Cuadro N°48: Parámetro Factor Fragilidad – Estado de edificaciones	83
Cuadro N°49: Matriz de comparación de pares – Estado de conservación de edificaciones	83
Cuadro N°50: Matriz de Normalización	84
Cuadro N°51: Parámetro Factor Resiliencia – Nivel de educación	84
Cuadro N°52: Matriz de comparación de pares – Nivel de Educación	84
Cuadro N°53: Matriz de Normalización	84
Cuadro N°54: Cuadro resumen de la Dimensión Económica	85
Cuadro N°55: Parámetro Factor Exposición – Ubicación Frente al peligro	85
Cuadro N°56: Matriz de comparación de pares – Ubicación frente al peligro	86
Cuadro N°57: Matriz de Normalización	86
Cuadro N°58: Parámetro Factor Fragilidad – Condiciones del sistema de drenaje	86
Cuadro N°59: Matriz de comparación de pares – Condiciones del sistema de drenaje	87
Cuadro N°60: Matriz de Normalización	87
Cuadro N°61: Parámetro Factor Resiliencia – Reserva de contingencia	87
Cuadro N°62: Matriz de comparación de pares – Reserva de contingencia	88
Cuadro N°63: Matriz de Normalización	88
Cuadro N°64: Cuadro resumen de la Dimensión Ambiental	89
Cuadro N°65: Parámetro Factor Exposición – Condiciones del Sistema	89
Cuadro N°66: Matriz de comparación de pares – Condiciones del Sistema de Drenaje	89
Cuadro N°67: Matriz de Normalización	89
Cuadro N°68: Parámetro Factor Exposición – Grado de contaminación	90
Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares – Grado de contaminación	90
Cuadro N°70: Matriz de Normalización	90


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


 EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

Cuadro N°71: Parámetro Factor Resiliencia – Capacitación y Gestión	91
Cuadro N°72: Matriz de comparación de pares – Nivel de Educación	91
Cuadro N°73: Matriz de Normalización	91
Cuadro N°74: Niveles de vulnerabilidad	92
Cuadro N°75: Estratificación de vulnerabilidad	93
Cuadro N°76: Matriz de Riesgo por deslizamiento	96
Cuadro N°77: Niveles de riesgo por deslizamiento	97
Cuadro N°78: Estratificación del cálculo del riesgo por deslizamientos	97
Cuadro N°79: Efectos ante el impacto del peligro por lluvias intensas	100
Cuadro N°80: Niveles de consecuencias	102
Cuadro N°82: Niveles de frecuencia de ocurrencia	103
Cuadro N°81: Nivel de consecuencia y daños	103
Cuadro N°82: Medidas cualitativas de consecuencia y daño	104
Cuadro N°83: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia	104
Cuadro N°84: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia	105
Cuadro N°85: Nivel de priorización	105

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Zona del levantamiento de información – CP Alto Progreso.	17
Figura N° 2. Ubicación y localización	19
Figura N° 3. Área de estudio – CP Alto Progres	20
Figura N°4. Ortofoto y levantamiento topográfico del Proyecto	21
Figura N°5. Accesibilidad al Proyecto	23
Figura N°6: Zonas de mayor incidencia ante el peligro	31
Figura N°7: Formación de colinas montañosas del ámbito de estudio	33
Figura N°8: Zona de ladera ocupada por la acción humana	34
Figura N°9: Zona de ladera	34
Figura N°10: Quebradas cercanas al lugar	35
Figura N°11: Depósitos aluviales del lugar	35
Figura N°12: Pendientes presentes en la CP Alto Progreso	40
Figura N°13: Ubicación de estaciones meteorológicas cercanas	43
Figura N°14: Ubicación de calicatas	47
Figura N°15: Vista del sistema de drenaje existente – Zona de ingreso	51
Figura N°16: Vista del sistema de drenaje existente – Jr. Principal C-01	51
Figura N°17: Vista del sistema de drenaje existente – Jr. Principal C-02	52
Figura N°18: Vista del sistema de drenaje existente – zona baja	52
Figura N°19: Vista del sistema de drenaje existente – zona baja	53

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°20: Zonas específicas de intervención	54
Figura N°21: Sistema de drenaje pluvial proyectado	56
Figura N° 22: Población beneficiaria del proyecto	57
Figura N°23: Clasificación de Peligros	59
Figura N°24: Determinación área de influencia	62
Figura N°25: Partes de un deslizamiento	63
Figura N°26: Forma de un deslizamiento traslacional	64
Figura N°27: Determinación del peligro ante deslizamiento traslacional	64
Figura N°28: Escala de Saaty para comparación de pares	66
Figura N°29: Índice Aleatorio según número de parámetros	66
Figura N°30: Susceptibilidad ante movimientos en masa	67
Figura N°31: Consideraciones técnicas en un deslizamiento	68
Figura N°32: Área probable de deslizamiento	70

INDICE DE MAPAS

Mapa N°01: Mapa Hidrográfico del ámbito de influencia del caserío Alto Progreso – distrito de Cuñumbuqui	24
Mapa N°02: Mapa Geomorfológico C.P Alto Progreso	36
Mapa N°03: Mapa Geológico C.P Alto Progreso	38
Mapa N°04: Mapa de pendientes C.P Alto Progreso	40
Mapa N°05: Caracterización de clima del ámbito en estudio	46
Mapa N°06: Niveles de Peligro por Deslizamiento Traslacional	79
Mapa N°06: Mapa de Vulnerabilidad del área del área en estudio	94
Mapa N°07: Mapa de Riesgo deslizamiento del área de estudio	99

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Población por rango de edades	26
Gráfico N° 2. Material predominante en paredes	27
Gráfico N° 3. Material predominante en pisos	27
Gráfico N° 4. Material predominante en techos	28
Gráfico N° 5. Estado de conservación de las edificaciones	29
Gráfico N° 6. Abastecimiento de agua	30
Gráfico N° 7. Actividades economicas	32
Gráfico N° 8. Registro de temperatura y precipitación de la Estacion Tarapoto	42
Gráfico N° 9. Probabilidad diaria de precipitación	42
Gráfico N° 10. Precipitación de lluvia mensual promedio acumulada en un periodo de 31 días	45

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 11.	Niveles de comodidad de la humedad_____	45
Gráfico N° 12.	Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad____	60
Gráfico N° 13.	Flujograma general del proceso de análisis de información ____	61
Gráfico N° 14.	Parámetros de evaluación de Susceptibilidad _____	70
Gráfico N° 15.	Esquema para determinar los niveles de Peligro_____	77
Gráfico N° 16.	Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad _____	81
Gráfico N° 17.	Flujograma para estimar los niveles del riesgo _____	96


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


 EDGERTVAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

PRESENTACIÓN

El presente documento ha sido elaborado en cumplimiento de la Ley N°29664, su modificatoria aprobada mediante Decreto Legislativo N°1587 y su respectivo reglamento. En ese marco normativo, la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui ha desarrollado el Estudio de Evaluación de Riesgo (EVAR) del proyecto: *“Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín”*, con Código Único de Inversión (CUI) N°2679433.

El estudio ha sido elaborado por un equipo multidisciplinario conformado por profesionales de la municipalidad, quienes han contado con el asesoramiento de un Evaluador de Riesgo de Desastres acreditado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Para su desarrollo, se ha aplicado la metodología establecida en el *“Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales” (2.ª versión)* y en la *“Guía para la Evaluación del Riesgo de Desastres ocasionados por peligros de origen natural en los servicios de agua y saneamiento (Guía EVAR)”*. Estas herramientas metodológicas permiten analizar los parámetros de evaluación y susceptibilidad —considerando factores condicionantes y desencadenantes— presentes en el área de estudio, así como evaluar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en función de su fragilidad y resiliencia. Ello facilita la determinación y zonificación de los niveles de riesgo, así como la formulación de recomendaciones orientadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.

El presente estudio tiene como objetivo establecer recomendaciones de carácter estructural y no estructural que permitan reducir el impacto de posibles daños ante peligros por deslizamientos, los cuales podrían intensificarse durante periodos de altas precipitaciones. Asimismo, su elaboración responde a la identificación de puntos críticos de intervención, conforme a lo establecido en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres 2025–2030 del distrito de Cuñumbuqui.

Para la elaboración del informe, se realizaron coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, especialmente con la Gerencia de Obras e Infraestructura y su Unidad Formuladora, así como con los beneficiarios directos del centro poblado de Alto Progreso. Estas acciones permitieron efectuar el reconocimiento de campo y el levantamiento de información relevante.


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

INTRODUCCIÓN

El presente estudio constituye un instrumento técnico orientado a sustentar la toma de decisiones estratégicas, promover la implementación de medidas correctivas y prospectivas, y orientar las intervenciones del Estado, con el fin de garantizar la seguridad de la población y del territorio frente a peligros por deslizamientos de tipo traslacional en el área de influencia del proyecto: *“Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín”*, con Código Único de Inversión (CUI) N° 2679433.

El estudio tiene como finalidad determinar el nivel de riesgo existente, en el marco de la implementación de las recomendaciones establecidas en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui. La elaboración del presente informe busca contribuir a la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades locales y regionales, así como a la articulación de esfuerzos entre los actores sociales, políticos y económicos del territorio, en cumplimiento de lo dispuesto por la Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), su reglamento y modificatorias, promoviendo una gestión prospectiva y correctiva del riesgo en el marco del desarrollo sostenible.

El contenido del informe se estructura de la siguiente manera:

- **Capítulo I: Aspectos Generales**, en el que se presentan el objetivo general y los objetivos específicos, así como la justificación técnica que sustenta la necesidad de desarrollar la presente evaluación de riesgo.
- **Capítulo II: Caracterización del Área de Estudio**, donde se describen las condiciones geográficas, físicas, sociales, económicas y ambientales del ámbito territorial en el que se emplaza la localidad evaluada.
- **Capítulo III: Análisis del Peligro**, en el cual se identifica el tipo de fenómeno (deslizamiento traslacional), sus factores condicionantes y desencadenantes, así como su área de influencia y nivel de peligro, representados mediante el respectivo mapa de peligro.
- **Capítulo IV: Análisis de la Vulnerabilidad**, el cual considera sus dimensiones social y económica, evaluadas a través de los factores de fragilidad, exposición y resiliencia. El resultado se representa en el correspondiente mapa de vulnerabilidad.
- **Capítulo V: Determinación del Nivel de Riesgo**, donde se integran los resultados del análisis del peligro y la vulnerabilidad, permitiendo identificar y zonificar los niveles de riesgo por deslizamiento, representados en el mapa de riesgo.
- **Capítulo VI: Evaluación del Control del Riesgo**, en el cual se analiza el nivel de aceptabilidad o tolerancia del riesgo identificado, formulándose las conclusiones y recomendaciones técnicas orientadas a la reducción del riesgo y al fortalecimiento de la resiliencia local.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.


Ing. Freddy Mugerí García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo General

Determinar los niveles de riesgo existentes en el centro poblado Alto Progreso, ubicado en el distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín, frente al peligro por deslizamiento de tipo traslacional, en el marco de la ejecución del proyecto: “Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso” – CUI N° 2679433; evaluando las condiciones geomorfológicas, geológicas, geotécnicas e hidrológicas del área de estudio, así como la influencia del drenaje pluvial sobre la estabilidad del terreno, con la finalidad de establecer criterios técnicos para el diseño del proyecto y proponer medidas orientadas a la reducción del riesgo de desastres.

1.2. Objetivos Específicos

- a) Caracterizar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro por deslizamientos en el área de estudio y su zona de influencia, correspondiente al caserío Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín.
- b) Analizar y determinar el grado de vulnerabilidad de la población y su entorno, a fin de elaborar el mapa de vulnerabilidad del área de influencia del caserío Alto Progreso.
- c) Determinar los niveles de riesgo y elaborar el mapa de riesgo del área de estudio y su zona de influencia.
- d) Proponer medidas estructurales y no estructurales orientadas a la reducción del nivel de riesgo de la población asentada en el ámbito de estudio, considerando un enfoque multisectorial.

1.3. Finalidad

El presente Estudio de Evaluación de Riesgo en el ámbito del proyecto: “Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín” – CUI N°2679433, tiene como finalidad establecer la zonificación del riesgo en un ámbito específico, contribuyendo a la prevención y reducción del riesgo de desastres. Asimismo, busca facilitar la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes en los procesos de preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción.

1.4. Justificación

El presente estudio se justifica en la necesidad de evaluar y reducir el riesgo de deslizamientos traslacionales en el centro poblado Alto Progreso, los cuales representan una amenaza para la población, la infraestructura vial y los servicios básicos. Las condiciones del terreno, como pendientes variables, suelos de baja cohesión y altas precipitaciones, favorecen la saturación y pérdida de resistencia del suelo, incrementando la probabilidad de ocurrencia de estos eventos. Asimismo, la deficiente infraestructura de drenaje pluvial agrava el problema al aumentar la infiltración. En este contexto, el estudio


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CEN/PRO/RS.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

permitirá identificar condiciones de inestabilidad existentes y plantear medidas técnicas orientadas a la mitigación del riesgo.

1.5. Antecedentes

La información recopilada determina la existencia de documentos e instrumentos de carácter técnico legal que se relacionan con el lugar.

- Inventario de puntos y zonas críticas por movimientos en masa (deslizamientos) del **Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres 2025–2030 del distrito de Cuñumbuqui**, mediante el cual se valida la existencia de puntos críticos ante movimientos en masa en el distrito.
- Plan Distrital de Inversiones, que aprueba la ejecución del proyecto: *“Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín”* – CUI 2679433, cuyo objetivo es solucionar los problemas de drenaje pluvial e inundación en la localidad de Alto Progreso.
- Boletín de Riesgo Geológico en la Región San Martín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (Núñez et al., 2010), con evaluación detallada de los peligros geológicos en la región.
- Decreto Supremo N°007-2025-PCM, mediante el cual se declara el Estado de Emergencia en diversos distritos del país, incluyendo el distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales.
- Boletín Geológico de los cuadrángulos de Moyobamba, Saposoa y Juanjuí, Serie A: Carta Geológica Nacional (Sánchez & Herrera, 1998), a escala 1:100,000, que proporciona información detallada sobre la geología del área.
- Decreto Supremo N°130-2025-PCM, mediante el cual se declara el Estado de Emergencia en varios distritos y algunas provincias del departamento de San Martín, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales.

1.6. Emergencias Registradas

Según la revisión del **Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD)**, administrado por el **INDECI**, no se han registrado emergencias oficiales en el distrito de **Cuñumbuqui**, a pesar de que se han materializado eventos de **movimientos en masa y deslizamientos** que han generado daños a la población y a la infraestructura.

Esto evidencia la necesidad de fortalecer el **registro formal de emergencias**, indispensable para la **implementación efectiva de medidas correctivas y preventivas** en el marco del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del distrito.


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

1.7. Marco Normativo

- Ley N° 29664 – Crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Legislativo N° 1587 – Modifica la Ley N.° 29664, fortaleciendo la gestión integral del riesgo de desastres.
- Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM – Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM – Modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM – Reglamento de la Ley N° 29869 (Reasentamiento Poblacional).
- Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J – Aprueba el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2.ª versión.
- Resolución Ministerial N° 395-2023-VIVIENDA – Aprueba la Guía para la Evaluación del Riesgo de Desastres en los Servicios de Agua y Saneamiento (Guía EVAR de Saneamiento).
- Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N.° 009-2025-PCM/SGRD – Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resoluciones y Decretos Vigentes sobre Estados de Emergencia, por ejemplo, DS N° 130-2025-PCM, declarando Estado de Emergencia en Cuñumbuqui ante intensas precipitaciones

1.8. Definiciones Técnicas

Con la finalidad de la aplicación del presente instrumento, se toman en cuenta las definiciones siguientes:

- a) Análisis de vulnerabilidad: Es el proceso mediante el cual se evalúan las condiciones existentes de los factores de vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) d la infraestructura de los servicios de agua y saneamiento.
- b) Área de estudio: Es el espacio geográfico donde se ubican los componentes materia de evaluación de riesgos. Debe ser definido por el equipo EVAR con base en el trabajo de campo que se realice.
- c) Área de Impacto: Es la zona de ocurrencia de un evento adverso de origen natural o desastre.
- d) Área de Influencia: es el espacio geográfico donde se ubican los componentes de los servicios de agua y saneamiento.
- e) Desastre: Es el conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat, físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, puede ser de origen natural.
- f) Deslizamiento: Es un movimiento ladero debajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

deformación cortante, se clasifican los deslizamientos en traslacionales y rotacionales.

- g) Deslizamiento traslacional: es el tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que las rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella.
- h) Deslizamiento rotacional: es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los movimientos en masa rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escape principal pronunciado y un contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escape principal.
- i) Equipo EVAR: Es el equipo multidisciplinario conformado por la EPS para la elaboración de la EVAR, estará integrado por un mínimo de tres (3) personas, cuyo líder debe ser un profesional de la EPS o profesional externo, preferentemente de la carrera de ingeniería, quien debe estar certificado como evaluador de riesgos por el CENEPRED.
- j) Elementos en riesgos o expuestos: es el contexto social, material y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.
- k) Resiliencia: Es el nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano de la infraestructura y de un sistema frente al impacto de un peligro, para protegerse mejor en el futuro.
- l) Riesgo de desastre: Probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas como consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

1.9. Metodología De Trabajo

La metodología del levantamiento de información en campo se desarrolló considerando las siguientes etapas:

- Etapa preliminar: Comprendió la recopilación, revisión y análisis de información existente del área de estudio, incluyendo la interpretación de imágenes satelitales y planos geológicos elaborados por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), con la finalidad de contar con una base técnica inicial para el análisis.
- Etapa de campo: Consistió en la verificación y validación in situ de las unidades geológicas, geomorfológicas y condiciones de peligro identificadas preliminarmente, con énfasis en la evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos, especialmente en los sectores de educación y salud. Asimismo, se realizó el levantamiento de información mediante observación directa y entrevistas a la población local.
- Etapa final de gabinete: Incluyó el procesamiento, sistematización y análisis de la información recopilada en campo, integrando datos geológicos, geomorfológicos, topográficos, sociales y económicos. Esta etapa permitió


Ing. Freddy Mugerí García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

la elaboración de mapas temáticos, la interpretación de la litología y la evaluación integral del área de estudio, así como la redacción del informe técnico, empleando herramientas como ArcGIS, AutoCAD y otros programas especializados.

Figura N° 1: Zona del levantamiento de información – CP Alto Progreso.



Fuente: Datos de campo


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENOTED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

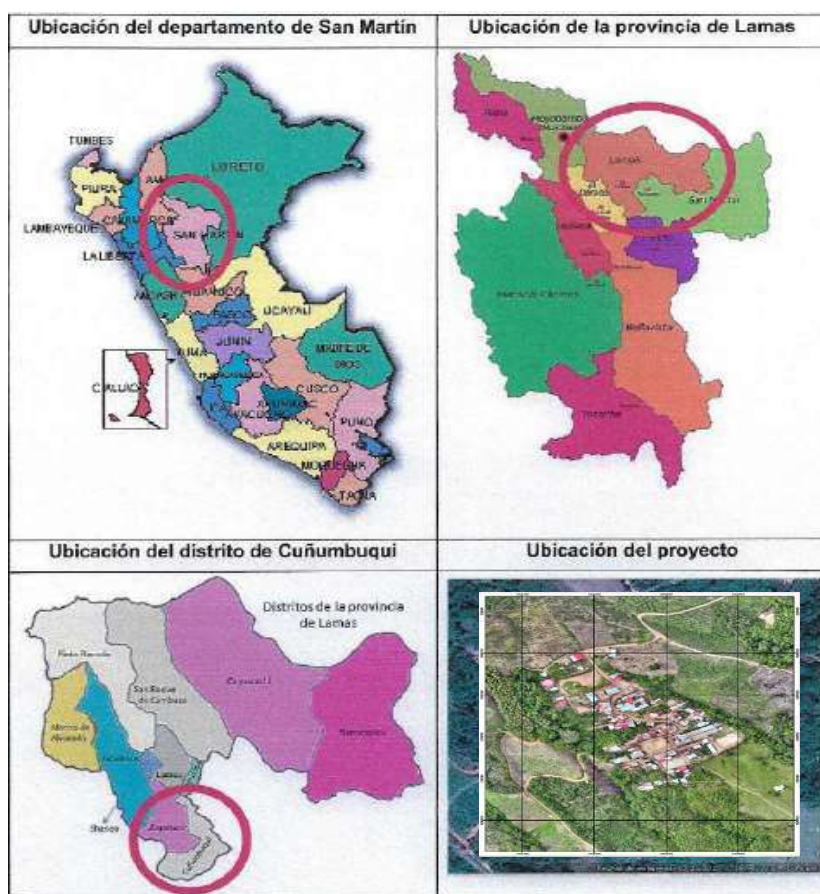
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA EN ESTUDIO

2.1. Ubicación Geográfica

El presente proyecto está ubicado en el Departamento de San Martín, en la zona Sur Oeste de la Provincia de Lamas, al Sur Oeste del distrito de Cuñumbuqui, localizado a distancia de 36.24 Km. de la capital de distrito; se precisa que el ámbito en estudio se emplaza en una zona de relieve accidentado, caracterizada por laderas de pendiente moderada a fuerte, con cobertura vegetal abundante y condiciones climáticas propias de la selva alta, donde predominan precipitaciones intensas estacionales.

- Departamento : San Martín
- Provincia : Lamas
- Distrito : Cuñumbuqui
- Cuenca : Río Mayo
- Región Natural : Rupa Rupa o Selva Alta
- Código de ubigeo : 2205050019

Figura N° 2. Ubicación y localización



Fuente: Equipo técnico de evaluación

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.1.1 Área de Evaluación

El área materia de la presente evaluación de riesgos se localiza en el centro poblado Alto Progreso con un ámbito referencial, localizado en relación a lo siguiente:

Coordenada geográfica : 332251.0E – 9266180.0 W
Altura : 1,127 msnm.

Figura N° 3. Área de estudio – CP Alto Progres



Fuente: *Equipo técnico de evaluación*


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.2. Base topográfica

La información que corresponde a la base topográfica se obtuvo a partir del levantamiento fotogramétrico realizado mediante trabajo de campo, sobre el cual se insertó las curvas de nivel generadas a través del levantamiento topográfico del sitio

Figura N°4. Ortofoto y levantamiento topográfico del Proyecto



Fuente: Equipo técnico de evaluación

Cuadro N°01: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada

BM	X	Y
1	332258.00	9266351.00
2	332490.00	9266278.00
3	332620.00	9266113.00


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

4	332389.00	9265938.00
5	332172.00	9265814.00
6	332086.00	9265943.00
7	332065.00	9266049.00
8	332060.00	9266158.00
9	332017.00	9266248.00
10	332083.00	9266298.00

Fuente: Equipo Técnico de evaluación

Área Levantada: El área aproximada del levantamiento topográfico del ámbito en estudio es de 191,245.05 m²

Cuadro N°02. Área de estudio e influencia

DATOS	
Área Total:	19.10 ha
Perímetro:	1,717 metros lineales

Fuente: Equipo Técnico de evaluación.

2.3. Vía de Acceso

El acceso a la localidad de Alto Progreso se realiza mediante una ruta mixta que combina tramos asfaltados y no asfaltados.

- Desde la ciudad de Moyobamba, se inicia el recorrido por la carretera asfaltada PE-5N, cubriendo una distancia aproximada de 97.6 km en un tiempo estimado de 1 hora con 54 minutos, hasta el sector La Marginal (desvío hacia Cuñumbuqui). Desde este punto, se toma el desvío hacia la localidad de Cuñumbuqui, recorriendo 4.1 km adicionales en aproximadamente 6 minutos.
- Posteriormente, desde la capital distrital se continúa por la vía asfaltada SM-102, en estado de conservación regular, hasta el centro poblado Flores de Mamonaquihua, cubriendo una distancia de 10.5 km. Finalmente, se accede a la localidad de Alto Progreso mediante una trocha carrozable de aproximadamente 14 km, cuyas condiciones de transpirabilidad son variables. El tiempo total estimado de recorrido es de aproximadamente 2 horas con 56 minutos.

Cuadro N°03: Vías de acceso al área en estudio

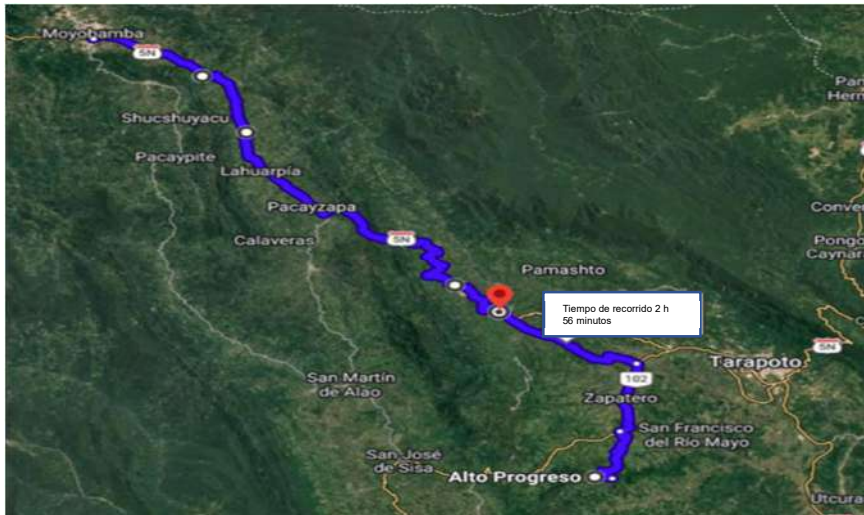
Ruta	Tipo de Vía	Distancia (KM)	Tiempo
Moyobamba – desvío Cuñumbuqui (PE-5N)	Asfaltada	97.6	1h 54 minutos
Desvío Cuñumbuqui – Cuñumbuqui	Asfaltada	4.1	6 minutos
Cuñumbuqui – Zapatero – C.P Flores de Mamonaquihua (ingreso al centro poblado Alto Progreso) (Emp. SM-102)	Asfaltada	10.5	20 minutos
Desvío SM-102 al Centro Poblado Alto Progreso	Trocha carrozable	14.0	36 minutos

Fuente: Datos de campo

[Firma]
Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

[Firma]
EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°5. Accesibilidad al Proyecto



Fuente: *Equipo técnico de evaluación*

2.4. Hidrología

La red hidrológica del departamento de San Martín se encuentra conformada principalmente por la cuenca del río Mayo, la cual integra un sistema de drenaje compuesto por diversos tributarios que configuran valles aluviales intramontañosos, caracterizados por la presencia de planicies y terrenos colinosos. Esta red se organiza a través de subcuencas hidrográficas que se desarrollan en el ámbito de la Cordillera Oriental y la Cordillera Subandina, condicionando la dinámica hídrica y geomorfológica de la región.

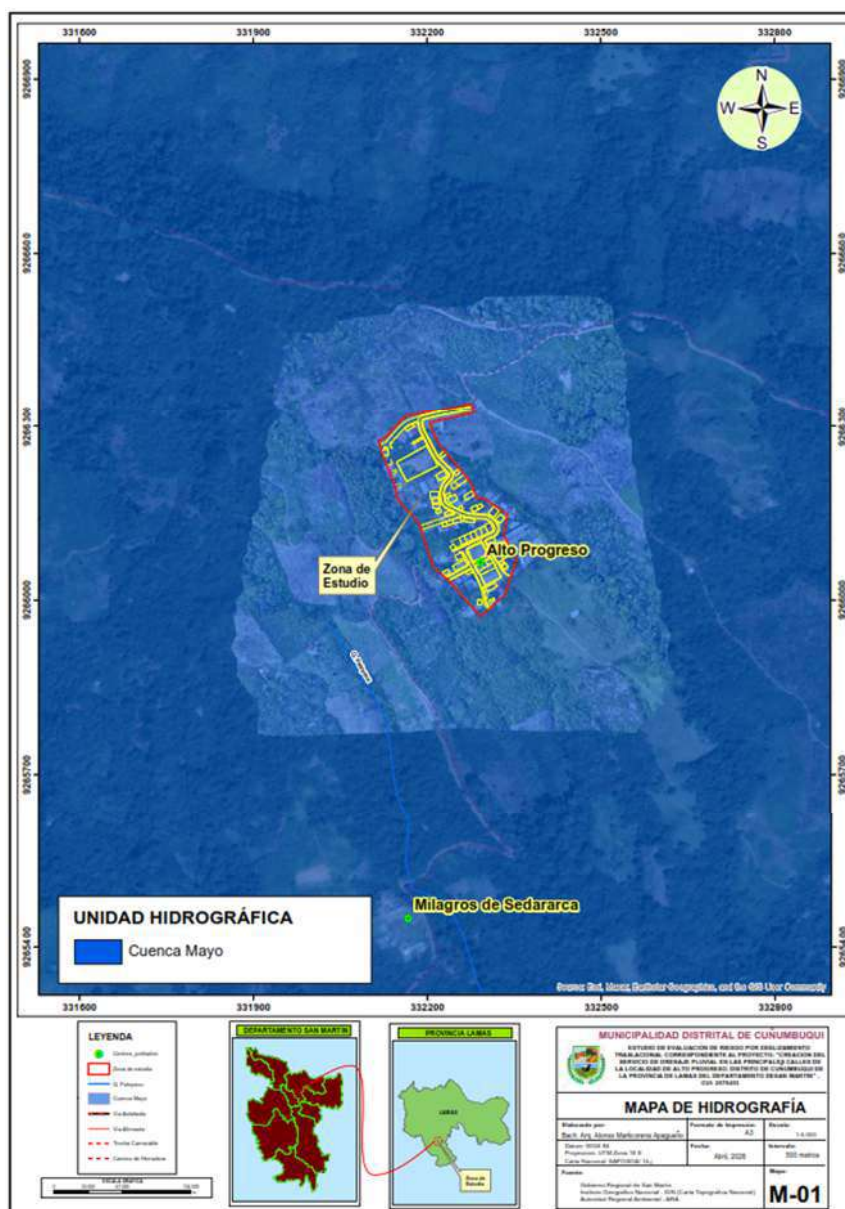
El ámbito de estudio, correspondiente al Centro Poblado Alto Progreso, se localiza dentro de la cuenca del río Mayo, por lo que su comportamiento hidrológico está directamente influenciado por los tributarios que drenan hacia este cauce principal. En este contexto, la escorrentía superficial generada por las precipitaciones se concentra en cauces naturales y drenajes temporales, los cuales confluyen hacia el río Mayo.

Asimismo, la configuración topográfica y la distribución de la red de drenaje favorecen la formación de flujos superficiales durante eventos de lluvias intensas, lo que puede generar procesos de acumulación de agua, erosión y posibles inundaciones locales, especialmente en zonas con pendientes y limitada infraestructura de drenaje pluvial.


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CENTROED/RSG


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Mapa N°01: Mapa Hidrográfico del ámbito de influencia del caserío Alto Progreso – distrito de Cuñumbuqui



Fuente: Equipo técnico de evaluación

2.5. Características Sociales

La población del Centro Poblado Alto Progreso constituye el principal elemento expuesto frente a eventos ocasionados por precipitaciones intensas, en un contexto territorial caracterizado por deficiente evacuación pluvial, ocupación de laderas y condiciones físicas del suelo altamente susceptibles a procesos de inestabilidad. Estas condiciones, sumadas a la ausencia de infraestructura de drenaje, incrementan significativamente la

Ing. Jedy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENPROED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

vulnerabilidad de la población ante peligros asociados a movimientos en masa, especialmente deslizamientos de tipo traslacional.

Cuadro N°04: Datos generales del ámbito en estudio

Datos generales del ámbito en estudio	
N° de vivienda	50
Población beneficiara	180 Hab
Densidad Poblacional	4.058 hab/viv
Tasa de crecimiento	4.09 %
Área de drenaje	7.60 ha

Fuente: *Datos de campo*

2.5.1. Población

Con la finalidad de determinar la población potencialmente afectada ante la ocurrencia de eventos adversos, se han utilizado datos del “Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas” del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En ese contexto, considerando una tasa de crecimiento poblacional anual de 4.09%, se estima que al año 2026 la población residente del Centro Poblado Alto Progreso asciende a 180 habitantes, de los cuales el 50.32% son varones y el 47.83% son mujeres.

Cuadro N°05: Población por sexo

Sexo	Población	Porcentaje (%)
Varones	78	50.32
Mujeres	77	49.68
Total, Población	180	100.00

Fuente: *INEI 2017*

Elaboración: *Equipo Técnico del EVAR*

2.5.1.1. Población según grupos de edades

A fin de determinar el nivel de vulnerabilidad de la población existente se ha analizado la estructura etaria en base a los datos proporcionados por el INEI a través del “Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas”.

Cuadro N°06: Población según grupo etario

Grupo Etario	Población total	%
De 0 a 17 años	56	31.11
De 18 a 59 años	83	46.11
De 60 a más años	41	22.78
Total, Población	180	100.00

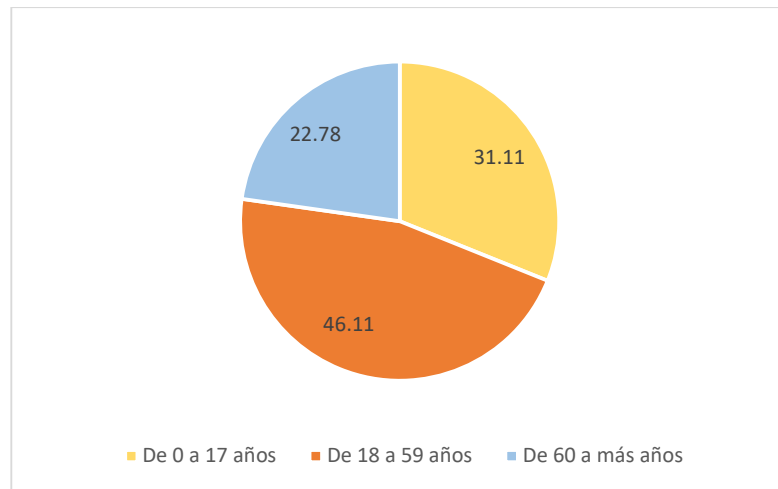
Fuente: *INEI 2017*

Elaboración: *Equipo Técnico del EVAR*


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 1. Población por rango de edades



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

2.5.2. Vivienda

Las edificaciones en el Centro Poblado Alto Progreso tienen variantes bien definidas en su mayoría son de material precario, utilizando en sus muros predominante tabiquería de madera y techos de calamina, las cuales se construyen de forma artesanal, definiendo una construcción de bajo costo al alcance de la economía de la población local.

La información recopilada permite determinar las características físicas de las viviendas existentes en el C.P Alto Progreso, ello ha permitido identificar la existencia de cincuenta (50) viviendas ocupadas, las cuales albergan una cantidad poblacional de 180 habitantes. Para establecer las características de estas viviendas se usaron los parámetros establecidos en el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" del Instituto Nacional de Estadística.

Cuadro N°07: Material predominante en paredes

Material predominante en paredes	Cantidad	%
Ladrillo de bloque o cemento	3	6
Madera	40	80
Otras tipologías	7	14
Total, Viviendas	50	100.00

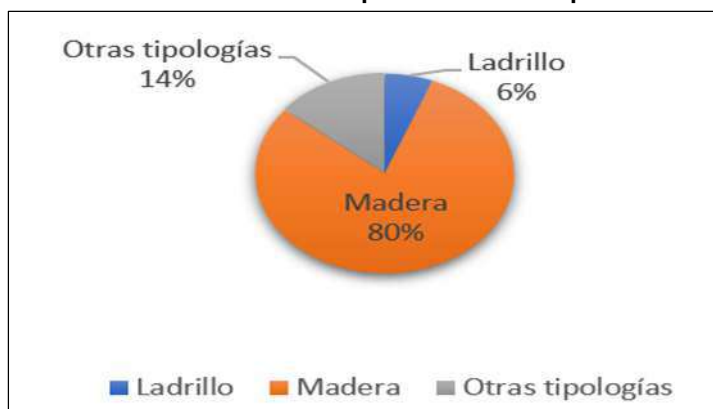
Fuente: INEI 2017

Elaboración: Equipo Técnico del EVAR

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 2. Material predominante en paredes



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

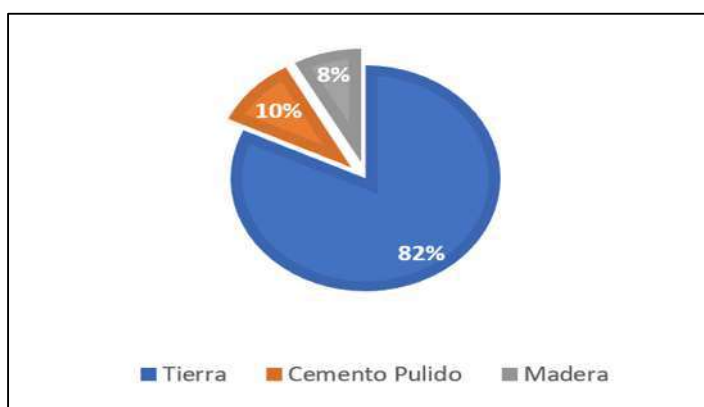
Cuadro N°08: Material predominante en pisos

Material predominante en pisos	Cantidad	%
Tierra	41	82
Cemento Pulido	5	10
Madera	4	8
Total, Viviendas	50	100.00

Fuente: INEI 2017

Elaboración: Equipo Técnico del EVAR

Gráfico N° 3. Material predominante en pisos



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

Cuadro N°09: Material predominante en techos

Material predominante en techos	Cantidad	%
Calamina	48	89.13
Otros	2	10.87
Total, Viviendas	50	100.00

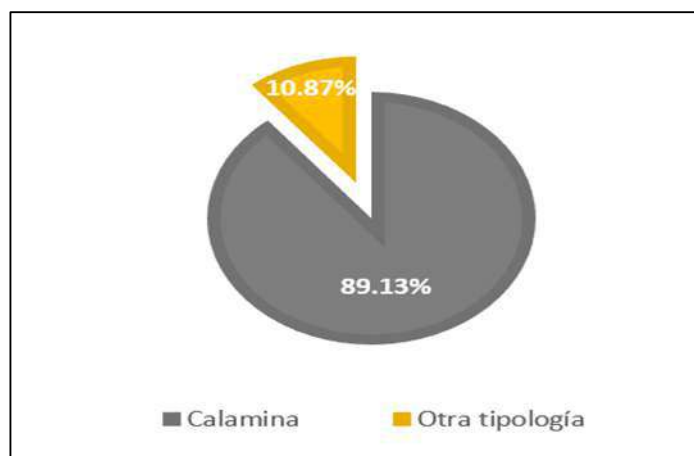
Fuente: INEI 2017

Elaboración: Equipo Técnico del EVAR

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 4. Material predominante en techos



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

2.5.2.1. Estado de conservación

Las condiciones observadas en el área de estudio evidencian que el estado de conservación de las edificaciones varía en función de factores como los materiales de construcción utilizados y la antigüedad de las estructuras. En el marco de la presente evaluación, se ha identificado que un número significativo de edificaciones presenta deficiencias en su conservación, lo cual incrementa el nivel de vulnerabilidad de la población frente a eventos de origen natural generados por presencia de altas precipitaciones.

Cuadro N°10: Estado de conservación de las edificaciones

Grupo Etario	Población total	%
Parcialmente bueno	-	-
Bueno	7	14.00
Regular	13	26.00
Malo	21	42.00
Muy malo	9	18.00
Total, Población	50	100.00

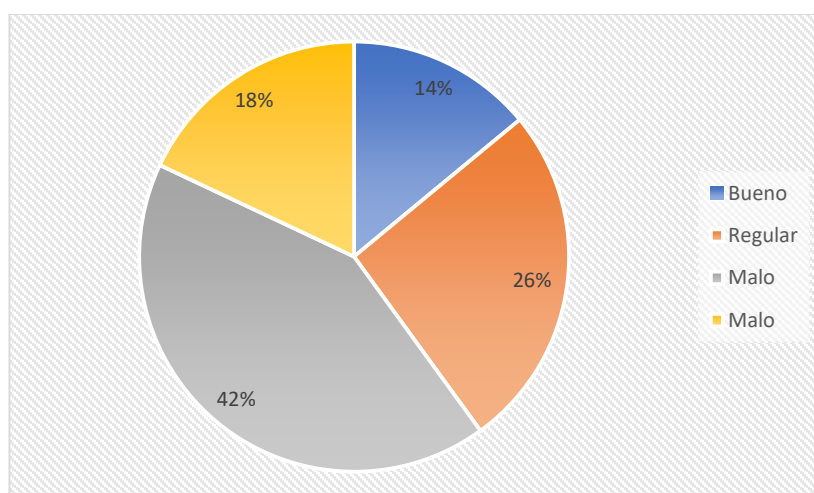
Fuente: INEI 2017

Elaboración: Equipo Técnico del EVAR

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 5. Estado de conservación de las edificaciones



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

2.5.3. Otras edificaciones del lugar

Dentro del ámbito de estudio se localizan instituciones públicas que brindan servicio a la comunidad en sectores como Salud, Educación, entre otros.

2.5.3.1. Servicio Educativo

El servicio educativo es brindado en el lugar a través de la Institución Educativa N°00604 Alto Pogreso.

Cuadro N°11: Características del servicio educativo

N°	Nombre del Establecimiento	ID Local / Código IE	Nivel Educativo	Cantidad de Alumnos	Alumnos por sexo		Cantidad de Docentes
					Varones	Mujeres	
01	0604 Alto Progreso	801802 / 1315928	Inicial – Jardín	24	12	2	3
02			Primaria	59	26	33	7
03			Secundaria	72	35	37	8

Fuente: ESCALE – SIGRID 2026

2.5.4. Servicios básicos

El C.P Alto Progreso se evidencia el acceso a ciertos servicios básicos, los cuales, si bien no cubren las necesidades de la población acorde a los lineamientos reglamentarios, generan cierto grado de satisfacción a sus pobladores.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CANTAFED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.5.4.1. Tipo de abastecimiento de agua

En el centro poblado Alto Progreso la población generalmente se abastece del líquido elemento a través del agua entubada, y en algunas ocasiones a través de río, acequia, lago, laguna, pozo de agua y otras fuentes naturales; tal como se detalla en el siguiente cuadro:

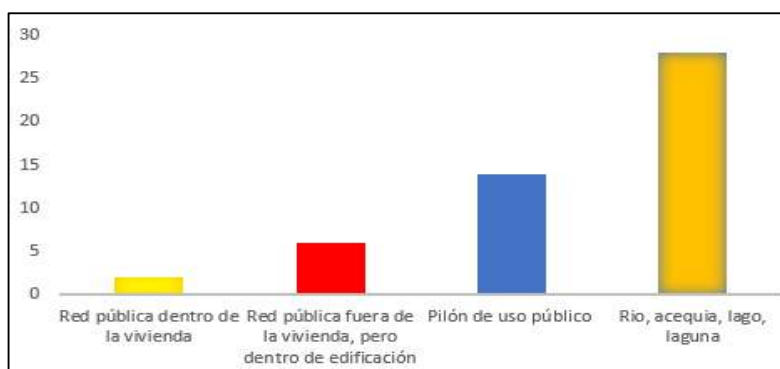
Cuadro N°12: Edificaciones con servicio de agua

Distancia de la edificación	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	2	4.00
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	6	12.00
Pozo (agua subterránea)	14	28.00
Pilón de uso público	28	56.00
Total	50	100.00

Fuente: Datos de Campo

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO EVAR-2026

Gráfico N° 6. Abastecimiento de agua



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

2.5.4.2. Disponibilidad de servicios sanitarios

La localidad no posee un sistema de alcantarillado, siendo la tipología predominante de este servicio el uso de pozo ciego en cada unidad de vivienda.

2.5.4.3. Energía eléctrica

Los datos recopilados determinan que casi la totalidad de la población existente en el C.P Alto Progres cuenta con el servicio de energía eléctrica.

2.5.5. Cercanía de las edificaciones a la zona de peligro

Las características físicas del lugar determinan la distancia de las edificaciones en relación a los puntos críticos generados ante la presencia de intensas precipitaciones, se considera fundamental analizar la cercanía de las edificaciones zonas de peligro alto y muy alto, ya que esta variable


Ing. Freddy Mugerli García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

influye directamente en el nivel de exposición y sustenta la necesidad de medidas correctivas y de posible reasentamiento.

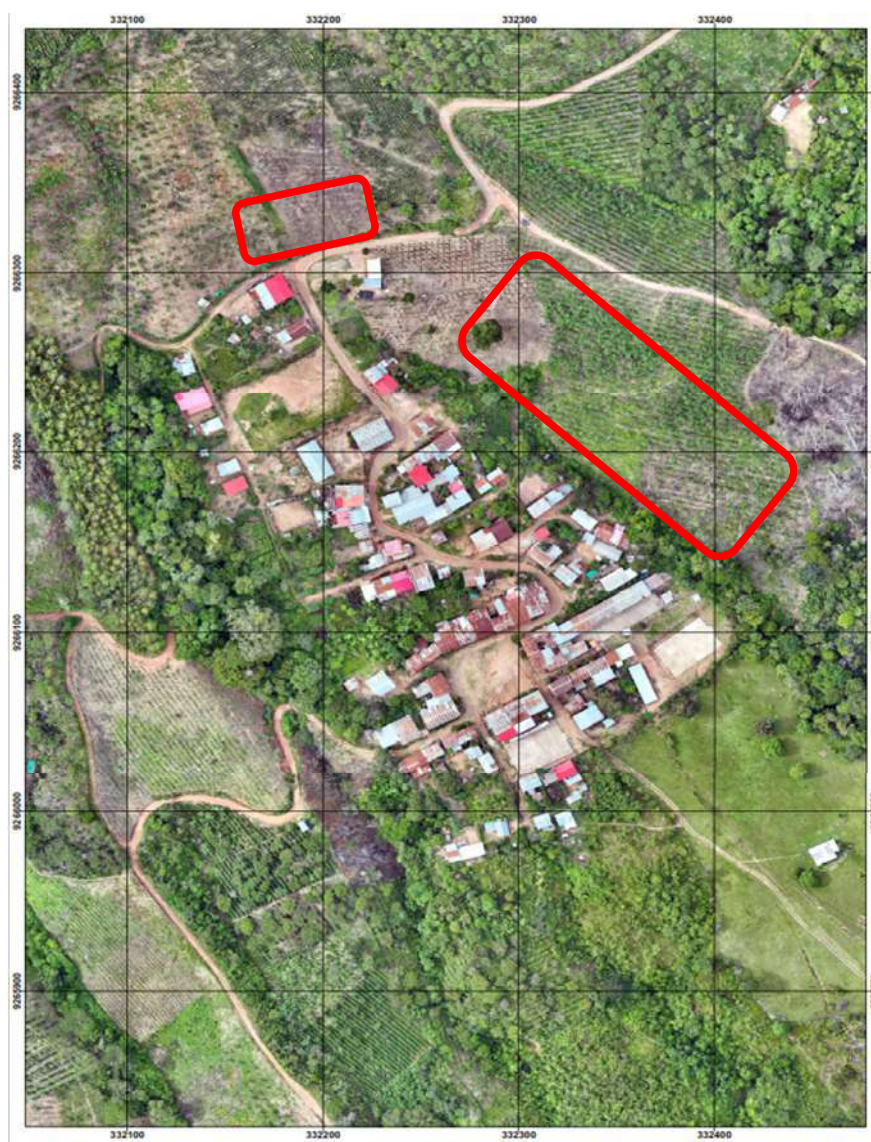
Cuadro N°13: Distancia de la edificación frente al Peligro

Distancia de la edificación	Cantidad	%
Muy cercana 0 m – 10.00 m	09	18.00
Cercana 10.00 m – 30.00 m	05	10.00
Medianamente cerca 30.00 m – 100.00m	18	36.00
Alejada 100.00 m – 500.00 m	18	36.00
Muy alejada >500.00 m	-	-
Total	50	100.00

Fuente: Datos de Campo

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO EVAR-2026

Figura N°6: Zonas de mayor incidencia ante el peligro



Fuente: Equipo Evaluador 2026

[Signature]
Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

[Signature]
EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.6. Características Económicas

Las características económicas encontradas en la zona se vinculan con las actividades que desarrolla la población del C.P Alto Progreso.

2.6.1. Actividades económicas

La principal actividad económica desarrollada en la localidad en estudio es la agricultura, existiendo otras actividades menos usuales dentro de esta población.

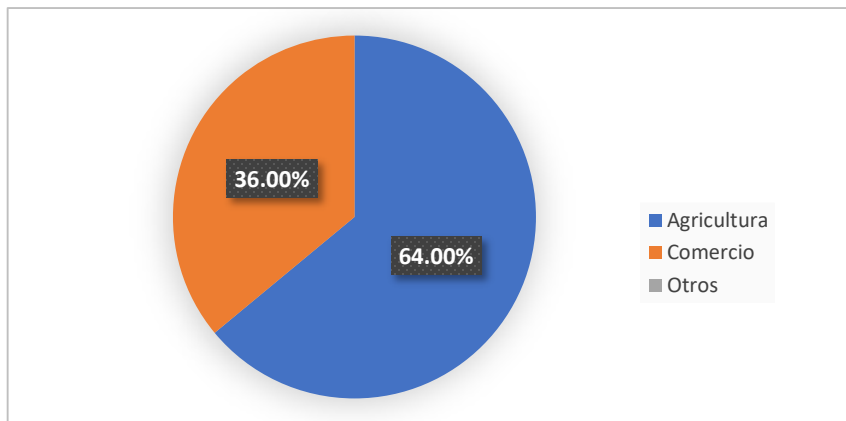
Cuadro N°14: Actividades económicas del sitio en estudio

Distancia de la edificación	Cantidad	%
Agricultura	32	64.00
Comercio	18	36.00
Total	50	100.00

Fuente: Datos de campo

Elaboración. Equipo Técnico EVAR

Gráfico N° 7. Actividades economicas



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2026

2.6.2. Ingreso Familiar Mensual

Se ha identificado que, del universo de 50 jefes de familia residentes en el lugar, estos presentan rangos de ingreso de acuerdo familiar que varía entre s/.300.00 y s/.1000.00

2.7. Características Físicas del Territorio

2.7.1. Unidades Geomorfológicas

Morfológicamente, la región San Martín se constituye como una zona bastante compleja. De acuerdo a la información recopilada con la ayuda del visor geoespacial denominado Sistema de Información Geológico y Catastral Minero – GEOCATMIN, se ha identificado que el ámbito de estudio se encuentra en la Carta Geológica 14-j, en la cual se configura un escenario propenso a inestabilidad de laderas. Dicha información

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

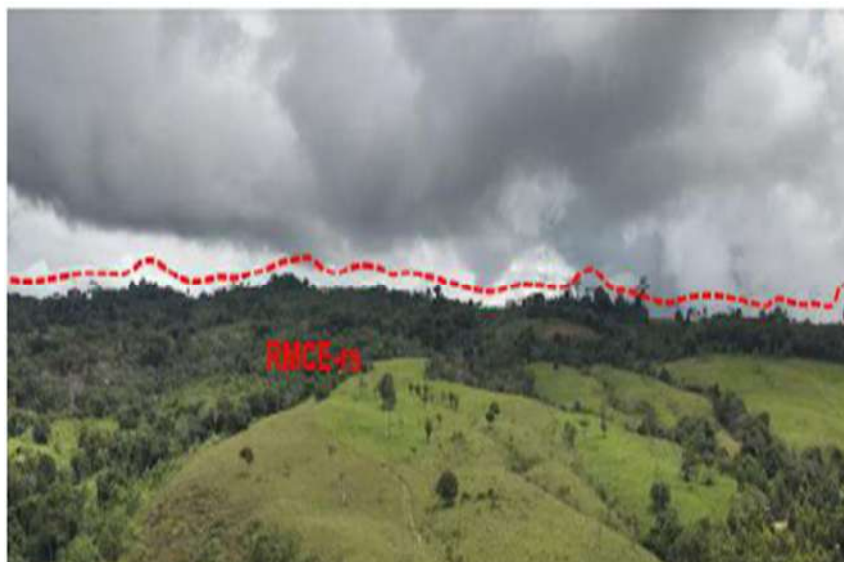
compatibilizada con la exploración de campo configura que dentro del ámbito de estudio se encuentran las siguientes unidades geomorfológicas:

➤ Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)

Constituyen el soporte morfológico principal del área. Se trata de un conjunto de elevaciones desarrolladas sobre rocas sedimentarias cuya disposición estructural (buzamiento de estratos, fracturamiento) condiciona directamente la forma del relieve, los cuales son alargados y suavemente ondulados que han sido progresivamente modelados por la erosión. Sin embargo, a escala local, presentan laderas con pendientes marcadas debido a la disección por drenajes.

Litológicamente corresponden a la Formación Chambira (areniscas y lodolitas), materiales que, al estar meteorizados, pierden resistencia y facilitan la generación de suelos inestables.

Figura N°7: Formación de colinas montañosas del ámbito de estudio



Fuente: Equipo Evaluador 2026

➤ Laderas estructurales disectadas (LE-d)

Corresponde a superficies inclinadas desarrolladas sobre las montañas en roca sedimentaria, cuya morfología ha sido modificada por la acción combinada de procesos estructurales y erosivos. Estas laderas presentan una fuerte disección producto de la escorrentía superficial, generando microcuencas y drenajes incipientes que contribuyen a la fragmentación del relieve. Geomorfológicamente, constituyen las zonas donde se emplaza la mayor parte de la ocupación antrópica, incluyendo viviendas y vías de acceso. Estas laderas están conformadas por materiales meteorizados y parcialmente cubiertos por depósitos coluviales y deluviales, los cuales presentan baja cohesión y alta susceptibilidad a la saturación, favoreciendo la ocurrencia de deslizamientos. fragmentación del relieve.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°8: Zona de ladera ocupada por la acción humana



Fuente: Equipo Evaluador 2026

➤ Laderas de acumulación coluvial (LA-co)

Esta unidad corresponde a sectores de ladera donde se acumulan materiales transportados por gravedad, provenientes de zonas más elevadas. Está constituida por depósitos coluviales compuestos por fragmentos rocosos angulosos inmersos en una matriz arcillosa. Se caracteriza por presentar pendientes variables y una morfología irregular, producto de la acumulación progresiva de materiales inestables. Debido a su naturaleza inconsolidada y alta capacidad de retención de agua, estas laderas son altamente susceptibles a procesos de remoción en masa, especialmente deslizamientos de tipo traslacional.

Figura N°9: Zona de ladera



Fuente: Equipo Evaluador 2026

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

➤ Lecho de quebrada (QL-q)

En el entorno cercano al C.P. Alto Progreso se han identificado cauces asociados a quebradas, los cuales concentran flujos de agua generados por la escorrentía pluvial y, en menor medida, por aportes fluviales. La acción erosiva de estos flujos ha producido modificaciones en la morfología del cauce, evidenciándose procesos de incisión, socavación lateral y deformaciones en su trayectoria. Estos procesos son más intensos durante eventos de precipitaciones, incrementando la capacidad de arrastre de sedimentos y la inestabilidad de los márgenes, lo que puede generar afectaciones en áreas adyacentes.

Figura N°10: Quebradas cercanas al lugar



Fuente: Equipo Evaluador 2026

➤ Superficies aluviales (SA-al)

Desde el punto de vista litológico, está constituida por materiales inconsolidados como gravas subangulares a redondeadas, arenas limosas y arcillas de baja plasticidad, provenientes de la erosión de las unidades de Montañas en Roca Sedimentaria (RM-rs) de la Formación Chambira. Esta se localiza de forma adyacente y subhorizontal a los Lechos de quebrada (QL-q) identificados en el entorno del C.P. Alto Progreso.

Figura N°11: Depósitos aluviales del lugar

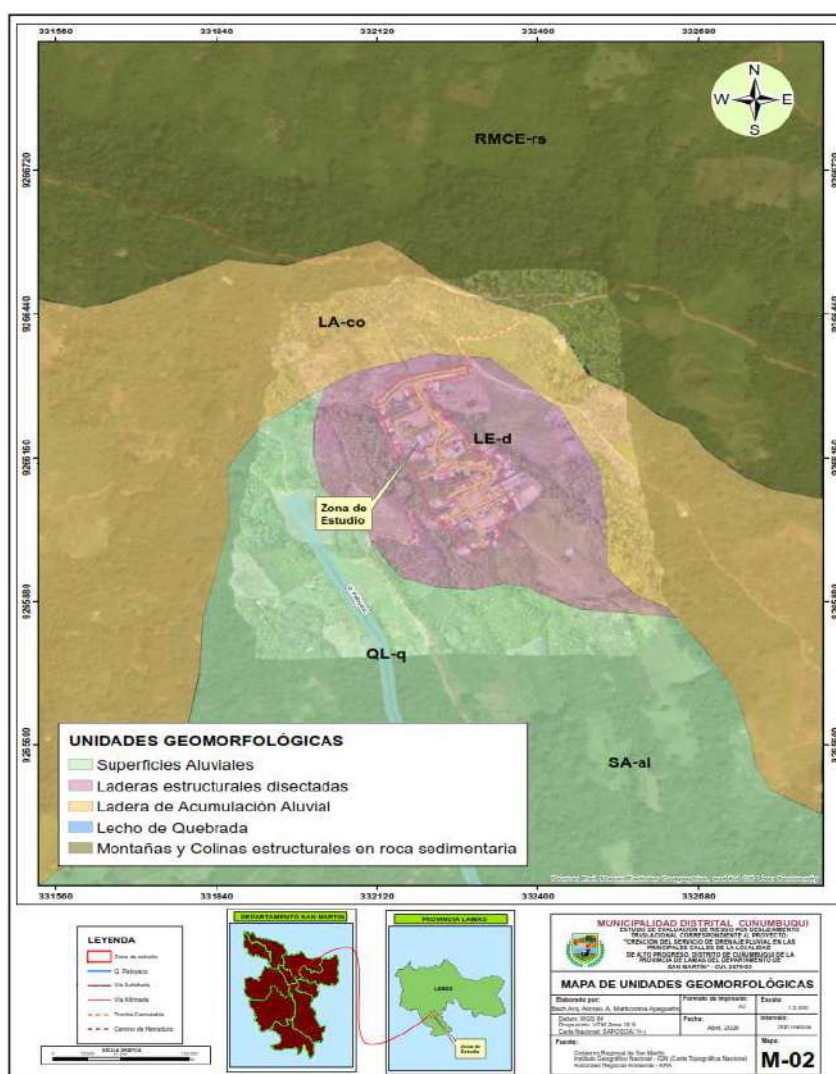


Fuente: Equipo Evaluador 2026


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Mapa N°02: Mapa Geomorfológico C.P Alto Progreso



Fuente: Equipo técnico de evaluación

2.7.2. Unidades Geológicas

De acuerdo con la información recopilada con la ayuda del visor geoespacial GEOCATMIN - INGEMMET, complementado con la salida a campo por los especialistas se determinó la existencia de materiales de baja cohesión, alta plasticidad y elevada capacidad de retención de agua lo cual favorece la ocurrencia de deslizamientos, estas unidades geológicas son las siguientes:

➤ Formación Chambira (PN-ch):

Esta unidad presenta una amplia distribución regional y constituye el basamento rocoso principal del área. Litológicamente, se caracteriza por ser una secuencia de "capas rojas" continentales, compuestas por bancos de areniscas de grano medio a fino, limolitas y limoarcillitas. Presenta una textura abigarrada con coloraciones que varían de rojos

[Firma]
Ing. Freddy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CEN/PRO/RS/SG

[Firma]
EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

y marrones a moteados gris-verdosos. Estratigráficamente, descansa de manera concordante sobre sedimentos más antiguos y presenta una resistencia mecánica de baja a moderada.

- **Deposito residuales (Qh-res):**
Constituida por una secuencia monótona de capas rojas continentales, predominantemente areniscas de grano medio a grueso con intercalaciones de limolitas y arcillitas rojizas. A diferencia de Chambira, Ipururo suele presentar niveles más arenosos y mayor porosidad. En el área de estudio, esta unidad sobreyace concordantemente a la Formación Chambira y su contacto suele marcar el cambio hacia relieves ligeramente más suaves.
- **Depósitos deluviales (Qh-de)**
Son materiales originados por la meteorización y movilización superficial de partículas finas a lo largo de las laderas, sin un transporte significativo. Están compuestos principalmente por suelos arcillosos y limosos. Se desarrollan en zonas de pendiente moderada, donde la escorrentía superficial favorece su redistribución. Presentan baja cohesión y alta susceptibilidad a la saturación, lo que contribuye a la inestabilidad superficial del terreno.
- **Depósitos Coluviales (Qh-co):**
Estos depósitos corresponden a materiales transportados por gravedad desde zonas más elevadas, acumulándose en sectores medios y bajos de las laderas. Están constituidos por fragmentos rocosos angulosos inmersos en una matriz arcillosa. Se caracterizan por su heterogeneidad, baja consolidación y alta capacidad de retención de agua, lo que los convierte en materiales altamente inestables. Su presencia está directamente asociada a procesos de remoción en masa, especialmente deslizamientos de tipo traslacional.
- **Depósitos Aluviales (Qh-al):**
Restringidos a los cauces y lechos de las quebradas locales. Conformados por materiales sueltos (gravas y bloques) en una matriz arcillo-arenosa. Presentan baja cohesión y alta susceptibilidad a procesos de inundación y erosión lateral durante periodos de intensas precipitaciones.


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

UNIDADES GEOLÓGICAS

- Depósitos Residuales
- Depósitos Deluviales
- Formación Chambira
- Depósitos Coluviales
- Depósitos Aluviales

LEYENDA

- Carretera provincial
- Zona de estudio
- Q. Reliquio
- Via Antiguada
- Via Moderna
- Trocha Comunal
- Cambio de Manos

DEPARTAMENTO SAN MARTÍN

PROVINCIA LORETO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CUNUMBILQUI

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESASTRE NATURAL CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "MEJORAS DEL SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA EN LAS PRINCIPALES CALLES DE LA LOCALIDAD DE ALTO PROGRESO, DISTRITO DE CUNUMBILQUI DE LA PROVINCIA DE SAN MARTÍN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" - CUI 267540

MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS

Proyecto con:	Período de Impresión:	Fecha:
Boch Arz. Alonso A. Mariscal Aguirre	A3	15.03.2020
Edición: 0001.00	Página:	1 de 1
Proyecto: 0181 zona 10 a	Fecha:	2020
Carla Ramirez SANCOS (A)		
Fuente:	Mapa:	
Cartorio Regional de San Martín Instituto Geológico Nacional - (IG) (Calle Tropicana Nacional) Autoridad Regional Ambiental - (ARA)		

M-03

2.7.3. Pendiente

La variabilidad de las pendientes en el área de estudio se determinó en relación al procesamiento de información generada por entidades técnico-científicas lo cual sirve de base de datos para la elaboración del mapa de pendientes, el cual fue complementado con la información obtenida a través de un modelo digital de elevación (DEM). Para el procesamiento de información de la información obtenida se utilizó un software para el procesamiento de información geográfica (GIS). Esta información fue complementada en base al Modelo Digital de Elevación (MDE) la cual se vincula con la imagen ALOS PALSAR a través de la utilización de herramientas de geoprocésamiento.

Ing. Teddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S

EDUETHAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Cuadro N°15: Rango de pendientes en el CC.PP. Alto Progreso

Pendiente en grados (°)	Clasificación
(< 5°)	Pendiente muy suave
(5° < 10°)	Pendiente suave
(10° < 15°)	Pendiente moderada
(15° < 20°)	Pendiente fuerte
(> 20°)	Pendiente muy fuerte

Fuente: Peligros Geológicos del Perú

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO EVALUACIÓN

En el marco del estudio se consideró cinco clasificaciones de pendiente, estas se describen a continuación:

- a) **Pendiente muy baja (<5°):** Se localiza principalmente en sectores reducidos asociados a fondos de quebradas y pequeñas áreas planas dentro del ámbito de estudio. Estas zonas presentan superficies relativamente uniformes con escasa variación altitudinal, evidenciada por el amplio espaciamiento de las curvas de nivel. Están conformadas por materiales aluviales como gravas, bolonería y bloques subredondeados en matriz arcillo-arenosa, producto de procesos de deposición asociados a escorrentía superficial.
- b) **Pendiente baja (5°- 10°):** Se presenta en áreas adyacentes a las quebradas y en zonas de transición hacia sectores más inclinados. Estas superficies corresponden a laderas ligeramente inclinadas, donde las curvas de nivel muestran una separación moderada. Constituyen áreas de transición geomorfológica con limitada extensión dentro del ámbito de estudio.
- c) **Pendiente de Moderada (10°- 15°):** Estos se caracterizan por estas conformados por planicies moderadamente inclinadas, denominadas como laderas de colinas, cimas de montañas y piedemontes moderadamente empinadas e inclinados. Compuestas generalmente por material coluvial. Se distribuye en forma dispersa por el lugar.
- d) **Pendiente fuerte (15°- 20°):** Constituye una de las unidades predominantes en el área de estudio. Se encuentra en laderas de colinas y montañas con inclinación considerable, donde las curvas de nivel presentan una alta densidad. Estas zonas corresponden a terrenos empinados, donde se ubica parte del asentamiento poblacional, lo que evidencia condiciones topográficas limitantes.
- e) **Pendiente muy fuerte (> 20°):** Es la condición más crítica y ampliamente representada en el ámbito de estudio. Se localiza principalmente en las laderas más escarpadas y en las cimas de los cerros ubicados hacia los sectores Este y Oeste del centro poblado Alto Progreso. Se caracteriza por la presencia de curvas de nivel muy juntas, indicando pendientes abruptas y relieve altamente accidentado. Estas áreas presentan alta susceptibilidad a procesos de inestabilidad de laderas.


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

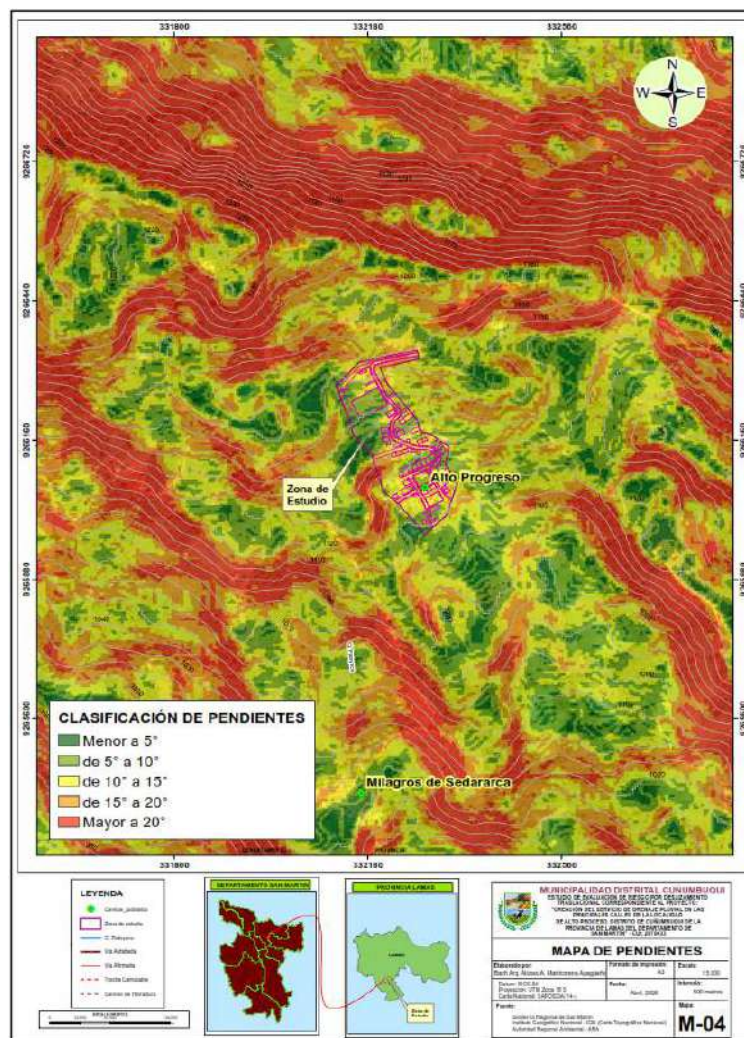

EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°12: Pendientes presentes en la CP Alto Progreso



Fuente: Equipo Evaluador 2026

Mapa N°04: Mapa de pendientes C.P Alto Progreso



Fuente Base cartográfica - ARA, GRSM

Elaboración: Equipo Técnico de evaluación

Ing. Freddy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CEN-PRO-196

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.7.4. Condiciones Climáticas

Si bien la estación meteorológica más cercana al área de estudio corresponde a la Estación Cuñumbuque (Latitud: 6°30'29.7" S – Longitud: 76°28'50.07" O), ubicada en el distrito del mismo nombre a aproximadamente 15 km al noroeste, esta presenta un periodo de operación limitado, lo que restringe la disponibilidad de series históricas continuas y, en consecuencia, la elaboración de un análisis confiable de umbrales de precipitación.

En razón de esta limitación, se ha optado por utilizar como referencia los umbrales de precipitación de la Estación Meteorológica de Tarapoto, la cual presenta condiciones climáticas similares y cuenta con un registro histórico más amplio, continuo y representativo. Es importante señalar que dicha estación se ubica aproximadamente a 24 km al noroeste del área de estudio, lo que la convierte en una fuente adecuada para fines comparativos y de análisis hidrometeorológico.

Cuadro N°16: Umbrales y Precipitaciones Máximas – Estación Tarapoto

Umbrales de precipitación	Caracterización de lluvias	Umbrales calculados para la estación Tarapoto
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>61,0mm
95p<RR/días=99p	Muy lluvioso	3,1 mm<RR=61,0 mm
90p<RR/días=95p	Lluvioso	2,8 mm<RR=33,1 mm
5p<RR/días=90p	Moderadamente lluvioso	0,8 mm<RR=22,8 mm

Fuente: Subdirección de Predicción Climática – SENAMHI

El registro de la Estación Meteorológica Tarapoto será empleado como parámetro de referencia para la evaluación del factor desencadenante, permitiendo un análisis confiable del comportamiento hidrometeorológico en el área de estudio. Esta información constituye un insumo fundamental para la identificación de eventos extremos, la caracterización de su influencia en la dinámica ambiental y la evaluación del riesgo asociado. En este contexto, se consideran los siguientes descriptores técnicos:

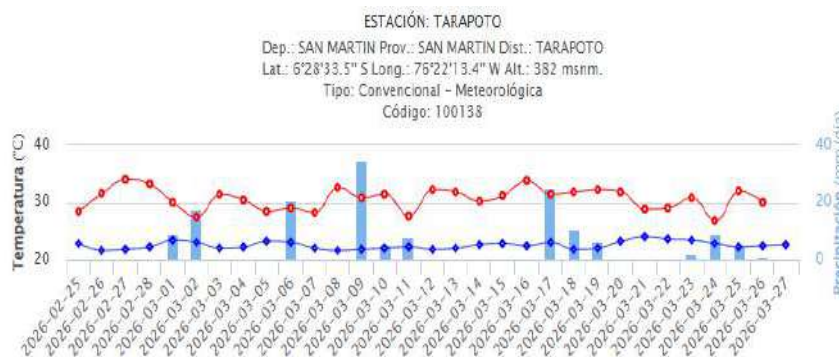
- **Precipitación máxima diaria (mm):** Corresponde al mayor valor de precipitación acumulada en un periodo de 24 horas, siendo un indicador clave para la identificación de eventos de lluvia extrema.
- **Precipitación mínima diaria (mm):** Representa el menor valor de precipitación registrado en un día dentro del periodo de análisis, útil para evaluar condiciones de déficit hídrico.
- **Frecuencia de eventos extremos:** Número de días en los que la precipitación supera umbrales críticos previamente establecidos en función de criterios hidrometeorológicos.
- **Tendencia y variabilidad de la precipitación diaria:** Análisis estadístico de las fluctuaciones de la precipitación a lo largo del tiempo, que permite identificar patrones climáticos, así como su comportamiento y evolución temporal.


Ing. Freddy Muger García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

- **Índice de días secos y lluviosos:** Relación entre la cantidad de días con y sin precipitación, proporcionando información sobre la distribución temporal de las lluvias y la recurrencia de periodos secos y húmedos.

Gráfico N° 8. Registro de temperatura y precipitación de la Estacion Tarapoto



Fuente: SENAMHI

2.7.4.1. Precipitaciones

Un día húmedo es aquel en el que se registra al menos 1 mm de precipitación. En Alto Progreso, la temporada lluviosa se presenta entre finales de septiembre y mediados de mayo, siendo marzo el mes con mayor frecuencia de días lluviosos (aproximadamente 12.9 días). La temporada seca ocurre entre mediados de mayo y finales de septiembre, destacando agosto como el mes con menor número de días húmedos (alrededor de 5.2 días). La precipitación se presenta únicamente en forma de lluvia durante todo el año, con mayor probabilidad de ocurrencia a inicios del mes de marzo.

Gráfico N° 9. Probabilidad diaria de precipitación

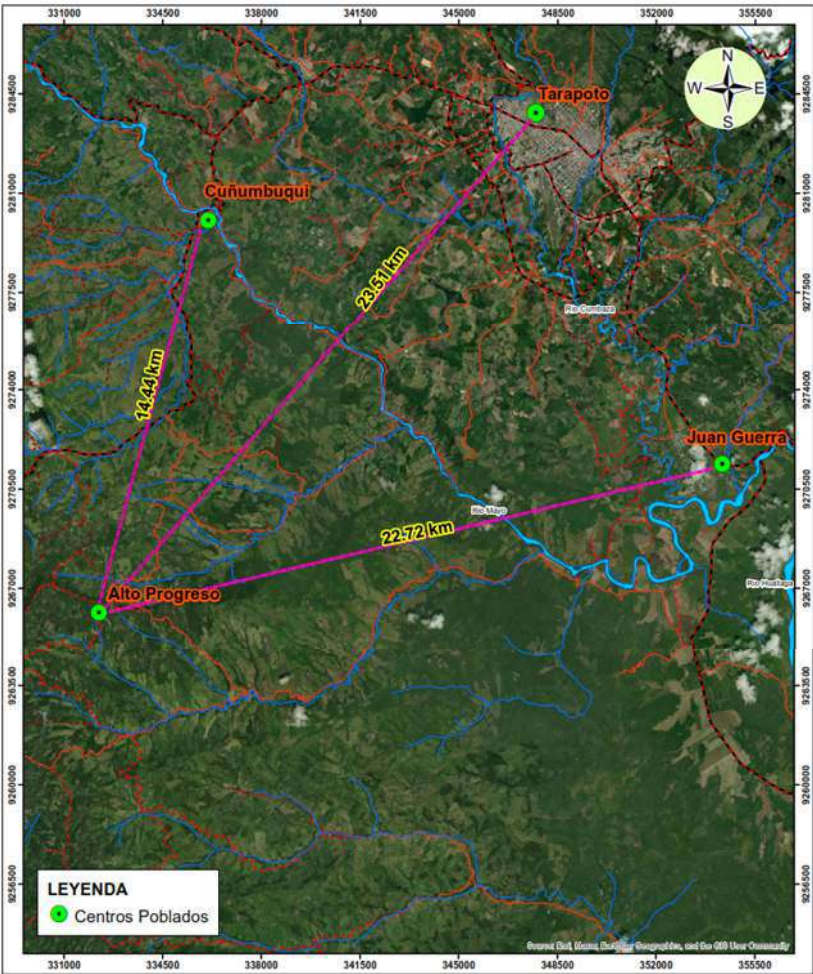


Fuente: SENAMHI

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°13: Ubicación de estaciones meteorológicas cercanas



Fuente: SENAMHI
Fuente: Equipo Evaluador

Si bien existe una estación Meteorológica cercana, esta no posee datos periódicos que permitan la correcta evaluación, por ello con el propósito de disponer de una base de datos climática con un período histórico mínimo de 20 años, que permita la realización de un estudio detallado sobre el **índice de precipitaciones máximas y mínimas**, se empleará la información de **Umbrales y Precipitaciones Absolutas** elaborada por la **Subdirección de Predicción Climática del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)**, específicamente los registros correspondientes a la **Estación Meteorológica Tarapoto**.

Cuadro N°17: Datos de Estación Meteorológica Tarapoto

CATEGORIA	ESTACIÓN	PROVINCIA	DISTRITO	ALTITUD	LATITUD	LONGITUD
C-M	TARAPOTO	SAN MARTÍN	TARAPOTO	382	6°28'33.5"	76°22'13.4"

Fuente: Datos de Campo
Elaboración: Equipo Técnico EVAR

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CENTROED / S.G.

EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Se precisa que esta información será usada como parámetro de evaluación cuyos descriptores se vinculan con datos de precipitación diaria (24 horas de monitoreo).

Cuadro N°18: Precipitaciones totales mensual Estación Tarapoto

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1999	213.4	163.4	194.9	69.8	220.1	70.5	49.0	49.3	43.9	52.7	168.5	168.5
2000	118.3	130.9	93.2	181.7	58.0	55.1	57.7	92.4	177.0	50.2	42.5	139.1
2001	81.6	112.9	131.6	357.0	142.7	47.3	140.6	66.0	96.8	122.0	71.3	221.2
2002	19.5	100.5	89.5	167.9	52.4	61.3	146.5	24.0	18.9	93.6	102.6	94.6
2003	169.0	167.1	177.7	131.2	106.2	99.7	36.7	41.0	70.2	155.4	97.7	200.6
2004	24.8	154.3	82.9	64.8	137.6	89.3	84.5	104.4	76.4	99.8	119.6	169.4
2005	56.2	153.1	145.7	185.5	44.8	118.9	35.5	15.9	77.0	150.5	228.4	21.9
2006	151.6	145.7	107.9	151.3	59.7	53.3	144.1	14.8	41.4	144.5	193.0	84.6
2007	121.5	34.4	278.9	119.3	138.7	21.8	91.5	104.2	106.0	104.9	211.8	50.1
2008	96.8	192.8	155.6	100.7	81.6	103.2	19.0	40.5	103.4	83.5	85.5	49.7
2009	154.5	158.8	168.5	244.4	117.1	128.5	53.6	95.7	135.5	99.3	108.0	101.4
2010	71.7	156.2	113.7	254.7	103.7	64.7	17.9	70.2	43.9	100.5	207.5	116.2
2011	84.4	53.3	270.7	135.2	125.1	179.2	93.3	27.1	68.0	90.4	183.2	164.8
2012	193.7	1251	175.3	298.4	125.1	87.1	59.1	14.3	95.5	137.3	59.3	223.3
2013	140.8	144.3	168.0	77.9	112.3	99.7	49.7	128.4	105.3	65.2	217.6	85.0
2014	154.7	134.2	296.6	128.9	145.1	50.4	81.1	51.8	82.7	196.8	102.25	85.5
2015	141.6	204.8	116.6	271.3	145.7	72.2	43.9	71.5	26.6	116.8	144.2	227.6
2016	62.4	197.7	192.5	79.3	182.6	114.9	50.7	23.7	77.8	78.2	68.7	106.0
2017	239.5	170.7	292.5	158.6	107.5	134.2	47.1	82.0	171.8	43.6	129.7	156.2
2018	130.3	151.7	251.2	233.4	92.5	71.0	71.5	51.4	123.2	137.3	78.1	144.5
2019	278.8	279.5	92.1	122.2	106.7	37.9	139.6	56.8	136.3	208.8	202.0	160.7
2020	259.5	113.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

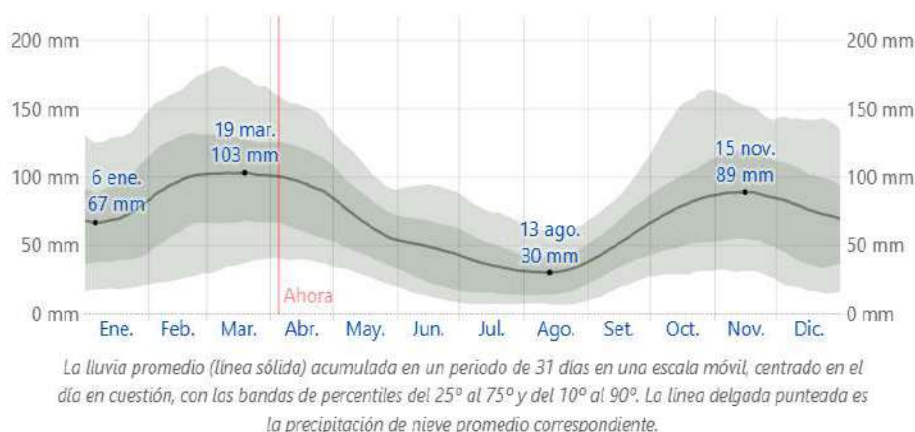
2.7.4.2. Lluvias

Para representar de manera más detallada la variación de la precipitación a lo largo del año, se analiza la lluvia acumulada en periodos móviles de 31 días, centrados en cada día, lo que permite observar mejor su distribución y no solo los totales mensuales. Este enfoque evidencia una variación estacional marcada en la localidad de Alto Progreso. Las precipitaciones se presentan durante todo el año; sin embargo, su intensidad varía significativamente. El mes con mayor acumulado de lluvia es marzo, con un promedio de 104 mm, mientras que agosto registra los valores más bajos, con un promedio de 31 mm.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAMHI / S.G.

EDGETHAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 10. Precipitación de lluvia mensual promedio acumulada en un periodo de 31 días



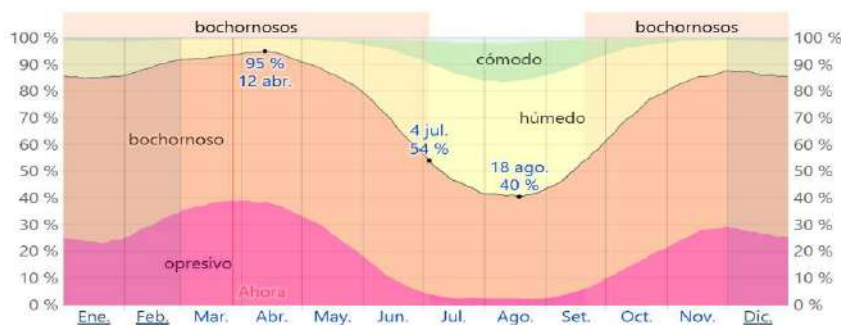
Fuente: SENAMHI

2.7.4.3. Humedad relativa

El nivel de confort asociado a la humedad se evalúa a partir del punto de rocío, ya que este parámetro determina la capacidad de evaporación del sudor en la piel y, por tanto, la sensación térmica percibida. Valores bajos de punto de rocío generan una sensación de ambiente seco, mientras que valores elevados producen condiciones más húmedas y, en muchos casos, incómodas. A diferencia de la temperatura, que suele presentar variaciones marcadas entre el día y la noche, el punto de rocío cambia de forma más gradual, por lo que las condiciones de humedad tienden a mantenerse incluso durante las horas nocturnas.

En la localidad de Alto Progreso, el periodo más húmedo del año se extiende aproximadamente por 9.1 meses, desde el 22 de septiembre hasta el 27 de junio. Durante este tiempo, las condiciones de humedad son percibidas como bochornosas, opresivas o incluso incómodas al menos el 43 % del tiempo. El mes con mayor número de días bajo estas condiciones es marzo, con un promedio de 26.7 días, mientras que agosto presenta la menor frecuencia, con aproximadamente 8.7 días en condiciones similares.

Gráfico N° 11. Niveles de comodidad de la humedad

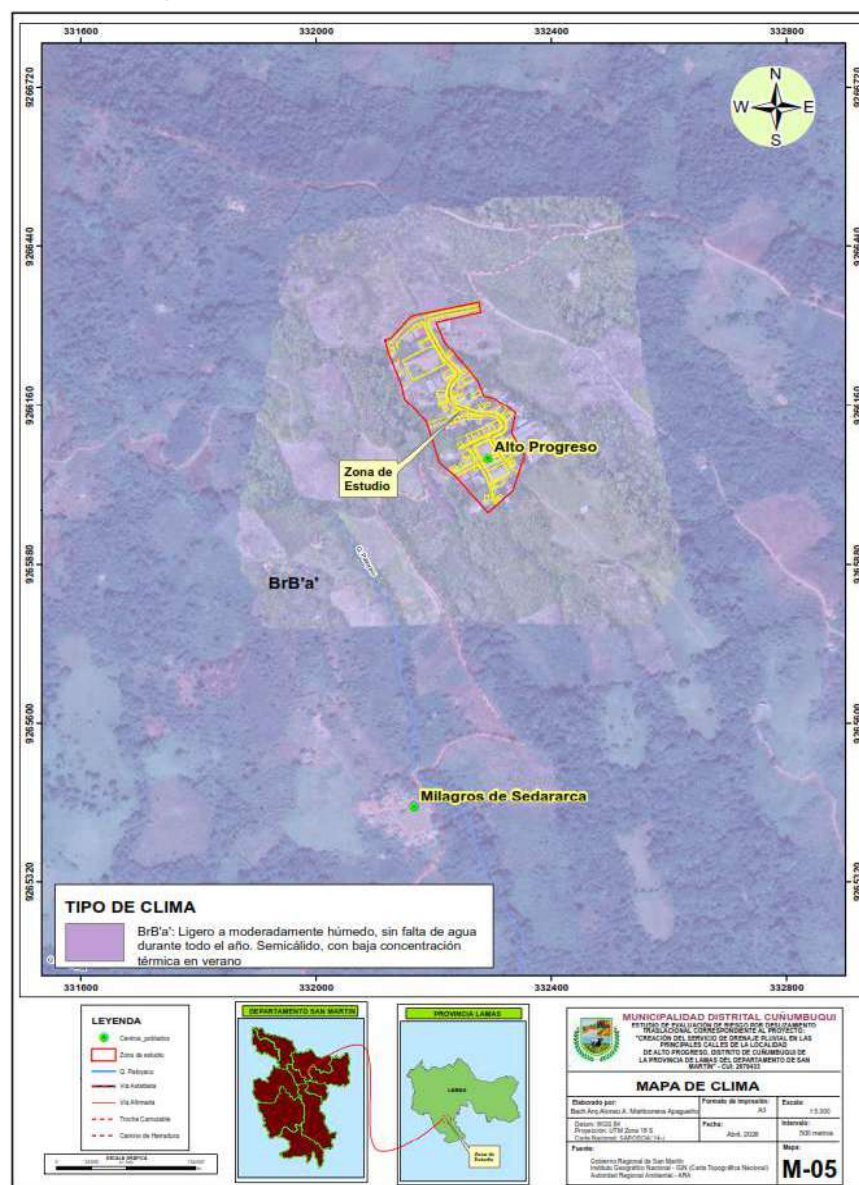


Fuente: SENAMHI

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CEN-PROG/RSG

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Mapa N°05: Caracterización de clima del ámbito en estudio



Fuente: SENAMHI

Elaboración: Equipo Técnico de evaluación

2.7.5. Mecánica de Suelos

El estudio de suelos para el proyecto: “CREACIÓN DEL SERVICIO DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS PRINCIPALES CALLES DE LA LOCALIDAD DE ALTO PROGRESO, DISTRITO DE CUÑUMBUQUI DE LA PROVINCIA DE LAMAS DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN CON CUI 2679433”, se han desarrollado con la finalidad de investigar las características físico mecánicas del suelo de fundación que permitan establecer los criterios de diseño de zapatas.

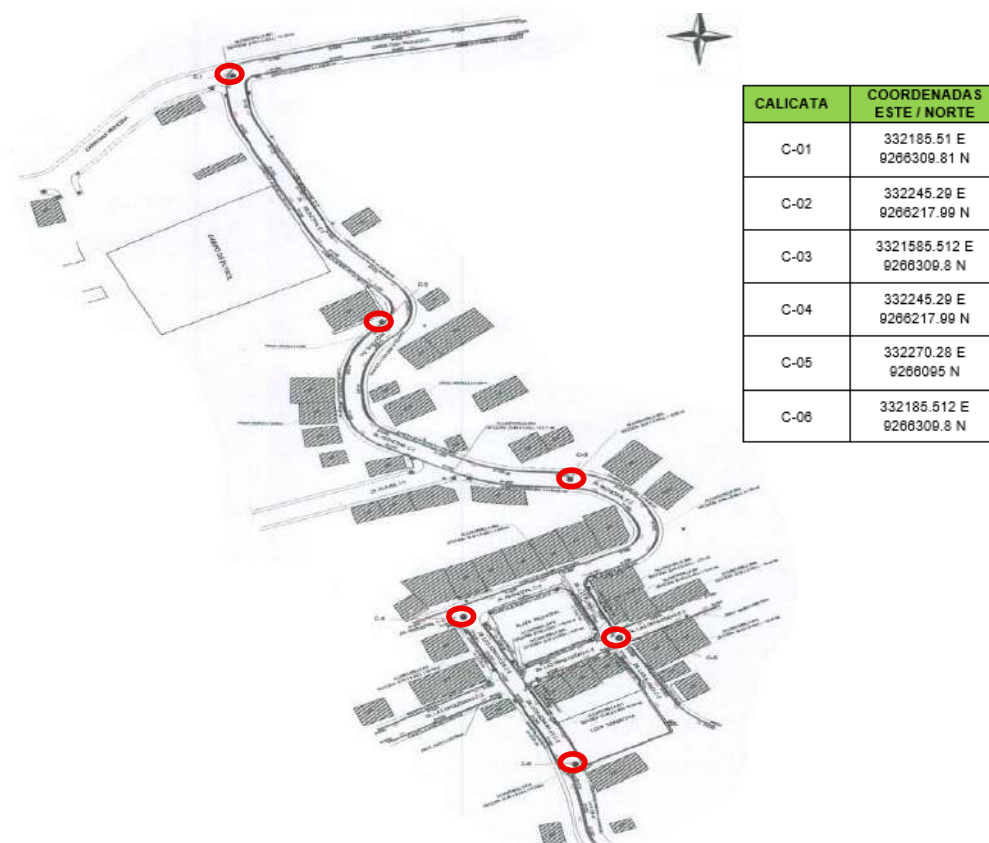
Se precisa que el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se realiza conforme a las consideraciones establecidas en la Norma E-050 del

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CEN-PRO-196

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Reglamento Nacional de Edificaciones, cuyo estudio consiste en un conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el comportamiento de los suelos.

Figura N°14: Ubicación de calicatas



Fuente: EMS – Proyecto CUI

Elaboración: Equipo Técnico de evaluación

Cuadro N°19: Puntos de exploración

CALICATA	COORDENADAS ESTE / NORTE	PROFUNDIDAD AD (M)	LOCALIZACION DE CALICATA	PROGRESIVA
C-01	332185.51 E 9266309.81 N	1.00	Carretera principal	00+100.
C-02	332245.29 E 9266217.99 N	1.10	Carretera principal	00+220.
C-03	3321585.512 E 9266309.8 N	1.00	Jr. Principal	00+380.
C-04	332245.29 E 9266217.99 N	0.80	Jr. Las Orquídeas	00+440
C-05	332270.28 E 9266095 N	1.00	Jr. Las Orquídeas	00+028.
C-06	332185.512 E 9266309.8 N	1.20	Jr. Los Girasoles	00+070.

Fuente: Estudio de mecánica

Elaboración: Equipo Técnico EVAR

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.7.5.1. Perfil estratigráfico

Sobre la base del perfil excavado del suelo de cada alicata, se determinó el perfil estratégico del suelo respectivo, este perfil muestra en general limos y arcillas pesadas cohesivas.

Cuadro N°20: Perfil estratigráfico

CALICATA	ESTRATO	SIMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCION	GRANULOMETRIA				CLASIFICACIÓN SUCS
	ESPESOR (M)			>3"	3" – N°4	N°4 – N°200	<N°200	ASTM - 2488
C-01	1.00		Limo arcilloso inorgánico de color amarillo oscuro, de mediana plasticidad, textura pesada y pegajosa, húmeda, de consistencia media	0	0	17.8	82.2	ML
C-02	1.10		Arcilla orgánica de color gris oscuro rojizo, de mediana plasticidad, textura pesada y pegajosa, húmeda de consistencia media	0	0	18.3	81.7	CL
C-03	1.00		Limo arcilloso inorgánico de color amarillo oscuro, de mediana plasticidad, textura pesada y pegajosa, húmeda, de consistencia media	0	0	16.5	83.5	ML
C-04	0.80		Limo arcilloso inorgánico de color marrón rojizo con tonalidades de color plomo oscuro, de mediana plasticidad, textura pesada y pegajosa, húmeda, de consistencia media	0	0	21.4	78.6	ML
C-05	1.00		Arcilla limosa inorgánica de color marrón rojizo claro, de mediana plasticidad, húmeda, textura pesada y pegajosa, de consistencia media	0	0	19.0	81.0	CL
C-06	1.20		Arcilla limosa inorgánica de color marrón rojizo claro, de mediana plasticidad, húmeda, textura pesada y pegajosa, de consistencia media	0	0	15.5	84.5	CL

Fuente: Estudio de mecánica

Elaboración: Equipo Técnico EVAR

El perfil estratigráfico evidencia predominancia de suelos finos (limos y arcillas tipo ML y CL), de mediana plasticidad, alta retención de humedad y comportamiento expansivo.

- Estas características generan:
- Disminución de la resistencia al corte al saturarse
- Incremento de presiones de poros
- Pérdida de estabilidad en laderas

Conclusiones del Estudio de Mecánica de suelos

El estudio de mecánica de suelo del proyecto “**CREACION DEL SERVICIO DE DRENAJE PLUVIAL EN LA LOCALIDAD ALTO PROGRESO, EN EL DISTRITO DE CUÑUMBUQUI, DE LA PROVINCIA DE LAMAS – DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN**”, establece las siguientes conclusiones que permitirán la correcta ejecución del proyecto.

- El proyecto se ubica en una zona de media a alta sismicidad por lo cual es necesario desarrollar un adecuado análisis sismo resistente


Ing. Freddy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

que permita ejecutar acciones para evitar el daño de las infraestructuras propuestas.

- En el presente estudio, se realizó la exploración del suelo a través de excavación en seis (06) “calicatas que presentaron características con diferente estado de conservación, cuyos datos se determinaron en relación a los intervalos de profundidad y estados de consistencia en estado natural de los suelos hallados, los cuales fueron evaluados de acuerdo a los ensayos de Laboratorio que determino su clasificación.
- Con la ejecución de las calicatas, se verificó que el perfil del suelo está integrado por arcillas y limos plásticos con arena fina, todas de consistencia media a firme, presentando una expansión de media a alta, las cuales no presentan cantidades perjudiciales de sales solubles, cloruros solubles y sulfatos solubles, pudiéndose usar el cemento Tipo I Normal, pues este producto tiene las características y componentes suficientes para las condiciones de obra del caso.

Recomendaciones del estudio de mecánica de suelo

- Para el correcto dimensionamiento de los cimientos de los muros de contención usar las siguientes presiones de carga permisible:

$$q_{adm} = 7.63 \text{ Ton/m}^2 = 0.76 \text{ kgf/cm}^2$$

- Para la adecuada proyección, se recomienda hacer uso de los siguientes factores y parámetros de diseño:

Factor de amplificación sísmica: $C = 2.50$

Factor zona: $Z = 0.30$ (Zona 2)

Factor uso: $U = 1.30$ (Estructura importante)

Parámetros del suelo: $S = 1.20$

$T = 0.60$

- Para el tratamiento y conformación de rellenos y/o mejoramiento de suelo se recomienda el uso de material de cantera (relleno estructural). Por lo cual el material a usar deberá cumplir con los requisitos mínimos de granulometría, plasticidad, densificación y lineamientos mínimos de control para su colocación en obra.
- Para rellenos de zanjas (rellenos con material propio) que se ubiquen debajo del nivel del terreno natural, se recomienda la adición de cal para debilitar el efecto expansivo del suelo.
- Programar y valorizar trabajos especiales para eliminar o controlar, los posibles cambios volumétricos que los suelos del lugar puedan experimentar, ante los cambios de equilibrio en su contenido de humedad natural.


Ing. Freddy Mugerli García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CANTAFED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.8. Situación actual de sistema de drenaje pluvial

En la actualidad, todas las calles en el área de intervención del proyecto carecen de superficies de rodadura definidas, estas únicamente se encuentran a nivel del terreno natural y no presentan un sistema de drenaje adecuado.

2.8.1. Diagnóstico del sistema de drenaje

El sistema de drenaje existente en el lugar se ha generado gracias a la participación de los vecinos del lugar quienes han realizado labores para la conformación de zanjas artesanales, cunetas e incluso alcantarillas provisionales para dar solución a la problemática que genera el escurrimiento descontrolado en época de alta precipitaciones.

Descripción de componentes del sistema de drenaje actual

- **Alcantarillas**
Actualmente no cuenta con ningún tipo de alcantarilla.
- **Colectores pluviales**
Actualmente no cuenta con colectores pluviales, ya que no cuenta con un sistema de conducción y evacuación de aguas de lluvia que ayude a evitar la ocurrencia de inundación en la zona urbana del distrito
- **Cunetas**
Toda el área de influencia del proyecto carece de cunetas de drenaje pluvial, siendo esto una condición que incrementa el deterioro de la calzada e infraestructura urbana del lugar.
- **Estructuras de vertimiento**
No cuenta con estructuras de vertimiento.

Las condiciones del lugar determinan que el sistema de drenaje existente es de carácter informal, basado en zanjas artesanales sin criterios técnicos, lo cual genera:

- Escorrentía superficial descontrolada
- Infiltración directa en el suelo
- Erosión de vías
- Saturación de laderas


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Figura N°15: Vista del sistema de drenaje existente – Zona de ingreso



Fuente: Exploración de campo

Figura N°16: Vista del sistema de drenaje existente – Jr. Principal C-01



Fuente: Exploración de campo

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
E.I.P. N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°17: Vista del sistema de drenaje existente – Jr. Principal C-02



Fuente: Exploración de campo

Figura N°18: Vista del sistema de drenaje existente – zona baja



Fuente: Exploración de campo

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°19: Vista del sistema de drenaje existente – zona baja



Fuente: Exploración de campo

2.8.2. Capacidad operativa del ente ejecutor

La Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, durante los últimos años ha ejecutado obras en distintas modalidades de inversión, lo cual demuestra la capacidad operativa de gobierno local. Dicha capacidad es generada a través de la estructura orgánica que esta posee.

2.9. Características del proyecto de inversión

El presente proyecto contempla la **implementación del sistema de drenaje pluvial en el Centro Poblado Alto Progreso**, con la finalidad de controlar y evacuar adecuadamente las aguas de escorrentía superficial generadas durante eventos de precipitación intensa.

La intervención se desarrolla en un ámbito territorial caracterizado por la presencia de **laderas estructurales disectadas y depósitos coluviales**, asociados a materiales de baja cohesión (limos y arcillas), los cuales presentan alta susceptibilidad a la saturación. En este contexto, la ausencia de infraestructura de drenaje favorece la infiltración de agua en el subsuelo, incrementando la presión de poros y reduciendo la resistencia al corte del suelo, condiciones que desencadenan **deslizamientos de tipo traslacional**.

El proyecto propone la construcción de **cunetas abiertas de concreto armado, alcantarillas de cruce y estructuras de descarga**, con el objetivo de interceptar, conducir y evacuar eficientemente las aguas pluviales hacia puntos de descarga controlados, reduciendo la infiltración en el terreno y contribuyendo directamente a la **estabilización de las laderas**.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Ámbito de intervención física

El proyecto comprende la intervención de las principales vías del centro poblado, conforme se detalla a continuación:

Cuadro N°21: Ámbito de intervención física

ID	NOMBRE DE LAS CALLES / JIRONES	CUADRA
1	Jirón Calle Principal	C1, C2, C3
2	Jirón Las Flores	C1, C2
3	Jirón Las Orquídeas	C1, C2, C3
4	Jirón Los Girasoles	C1, C2

Fuente: Informe de libre disponibilidad

Figura N°20: Zonas específicas de intervención



Nombre de la vía	Longitud de intervención	simbología
Jr. Principal	454.12 m	
Jr. Las Flores	68.70 m	
Jr. Las Orquídeas	115.22 m	
Jr. Los Girasoles	110.93 m	

Fuente: Expediente técnico

2.9.1. Objetivo general

Implementar un sistema de drenaje pluvial en el Centro Poblado Alto Progreso que permita la adecuada evacuación de aguas de lluvia, reduciendo la saturación del suelo y contribuyendo a la disminución del riesgo por deslizamientos de tipo traslacional.

2.9.2. Objetivo específico

- Mejorar la capacidad de conducción y evacuación de aguas pluviales mediante infraestructura hidráulica adecuada.
- Reducir la infiltración de agua en suelos coluviales y deluviales, disminuyendo la presión de poros.
- Disminuir la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos traslacionales en zonas de ladera.
- Reducir el riesgo de inundación y deterioro de viviendas e infraestructura vial.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENTROED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

2.9.3. Alcance del proyecto

El proyecto comprende la ejecución de los siguientes componentes:

- **Componente 01: Obras provisionales**
Instalación de campamento, señalización y medidas de seguridad.
- **Componente 02: Movimiento de tierras**
Excavación, conformación de sección hidráulica y eliminación de material excedente.
- **Componente 03: Construcción de cunetas de concreto armado**
Cunetas de sección típica 0.40 m x 0.40 m (variable según diseño hidráulico), diseñadas para conducción de escorrentía superficial.
- **Componente 04: Construcción de alcantarillas**
Estructuras de cruce para garantizar continuidad hidráulica en intersecciones viales.
- **Componente 05: Estructuras de descarga**
Obras de disipación de energía y protección contra erosión en puntos de vertimiento.
- **Componente 06: Muros de contención**
Estructuras de estabilización en zonas críticas de ladera.
- **Componente 07: Mitigación ambiental**
Manejo de residuos, control de erosión y revegetación.
- **Componente 08: Fortalecimiento institucional**
Capacitación en mantenimiento y gestión del sistema de drenaje.

Con la ejecución del proyecto, se pretende alcanzar las siguientes metas:

Cuadro N°22: Descripción de metas físicas propuestas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRATO ESTIMADO
Construcción de cunetas abiertas de concreto armado F'c=210 kg/cm ² , de dimensión 0.40x0.40m	Metros	1,142.67
Construcción de cunetas abiertas de concreto armado F'c=210 kg/cm ² , de dimensión 0.50x0.50m	Metros	32.26
Construcción de alcantarillas de concreto armado F'c=210 kg/cm ² , de dimensión 0.40x0.40m. variable	Metros	116.50
Construcción de alcantarillas de concreto armado F'c=210 kg/cm ² , de dimensión 0.50x0.50m. variable	Metros	36.87
Construcción de estructura de descarga de concreto ciclópeo F'c=175 kg/cm ² + 30%PM de sección trapezoidal	Metros	43.25
Construcción de Muro de contención en zonas identificada	Metros	Variable

Fuente: Expediente técnico


Ing. Freddy Mugerli García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

[illegible]

2.9.4. Sustento técnico que favorece la reducción del riesgo

- **Control de escorrentía superficial:** evita la concentración de flujos sobre laderas.
- **Reducción de infiltración:** limita la saturación de suelos coluviales (Qh-co) y deluviales (Qh-de).

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-GENEPI/D/SG


EUGEVAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

- **Disminución de presión de poros:** mejora la resistencia al corte del suelo.
- **Estabilización de taludes:** reduce la probabilidad de falla plana característica de deslizamientos traslacionales.

En este sentido, el proyecto no solo atiende problemas de drenaje urbano, sino que interviene directamente en la reducción del peligro identificado en el área de estudio.

2.9.5. Beneficiarios

La población directamente beneficiada es aquella que reside en la localidad, el cual de acuerdo a la información recopilada asciende a 132 beneficiarios en aproximadamente 50 viviendas

Figura N° 22: Población beneficiaria del proyecto

REGION	SAN MARTIN	
PROVINCIA	LAMAS	
DISTRITO	CUÑUMBUQUI	
CENTRO POBLADO	HABITANTES	LOTES
Alto Progreso	180 HAB	50

Fuente: Informe de integralidad del proyecto

2.9.6. Periodo de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto es de 150 días calendarios (05 meses aprox).

2.9.7. Modalidad de ejecución

La modalidad de ejecución de la obra será por Contrata.

2.9.8. Sistema de contratación

El sistema de contratación será a Precios Unitarios

2.9.9. Presupuesto

El presupuesto total del proyecto asciende a s/.1,704,543.84 (Un Millón Setecientos Cuatro Mil Quinientos Cuarenta y Tres con 84/100 soles).


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENOTED / S.G.


EDGELMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

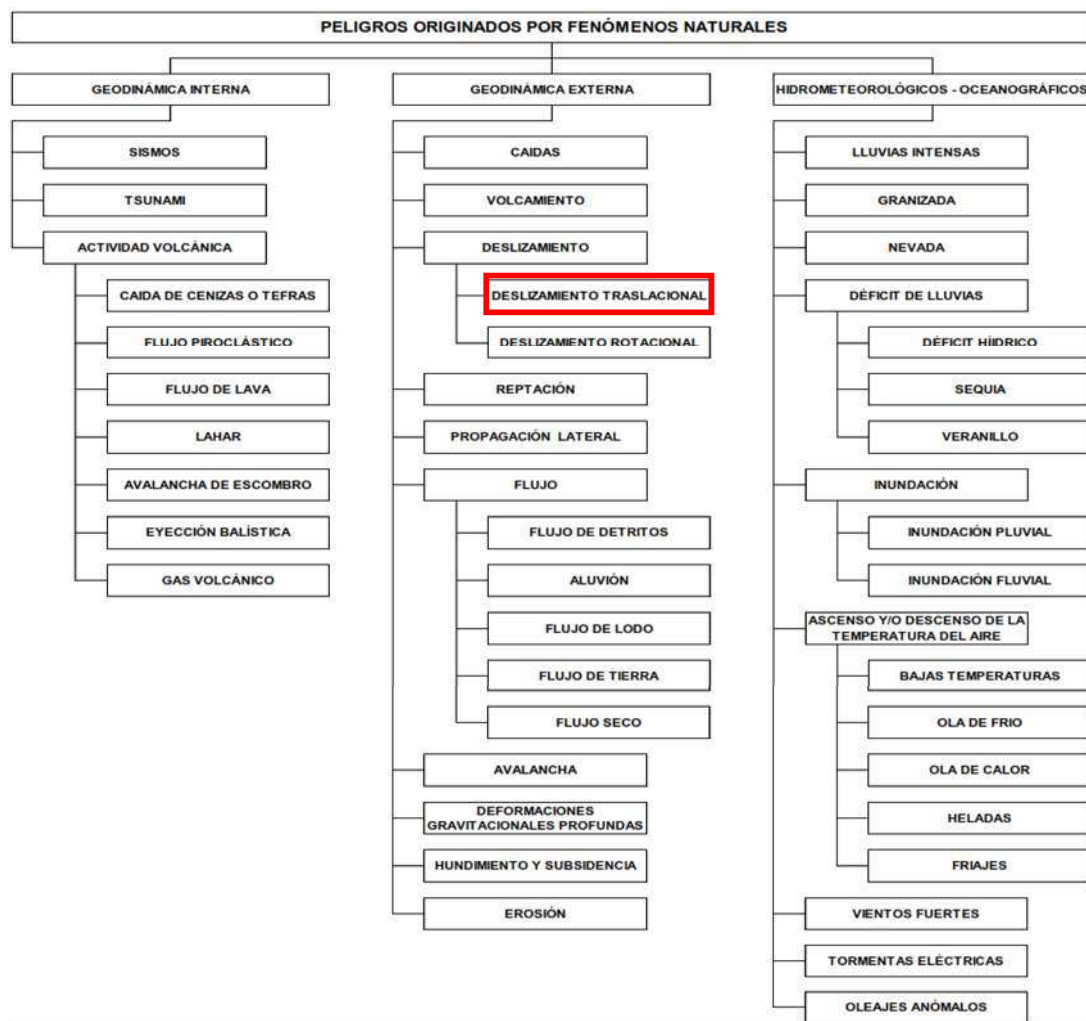

EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

3.1. Conceptualización del Peligro

3.1.1. Peligro

Se define al peligro como Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. Para determinar los niveles de peligrosidad se debe iniciar con la recopilación de información, identificar la probable área de influencia del fenómeno en estudio, identificar los parámetros de evaluación (intensidad, magnitud y recurrencia) según el enfoque de la evaluación, susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), realizar un análisis de elementos expuestos y definir los probables escenarios que se pudieran dar si el peligro se materializara.

Figura N°23: Clasificación de Peligros



Fuente: Lineamiento para la estimación del Riesgo de Desastres – SGRD 2025

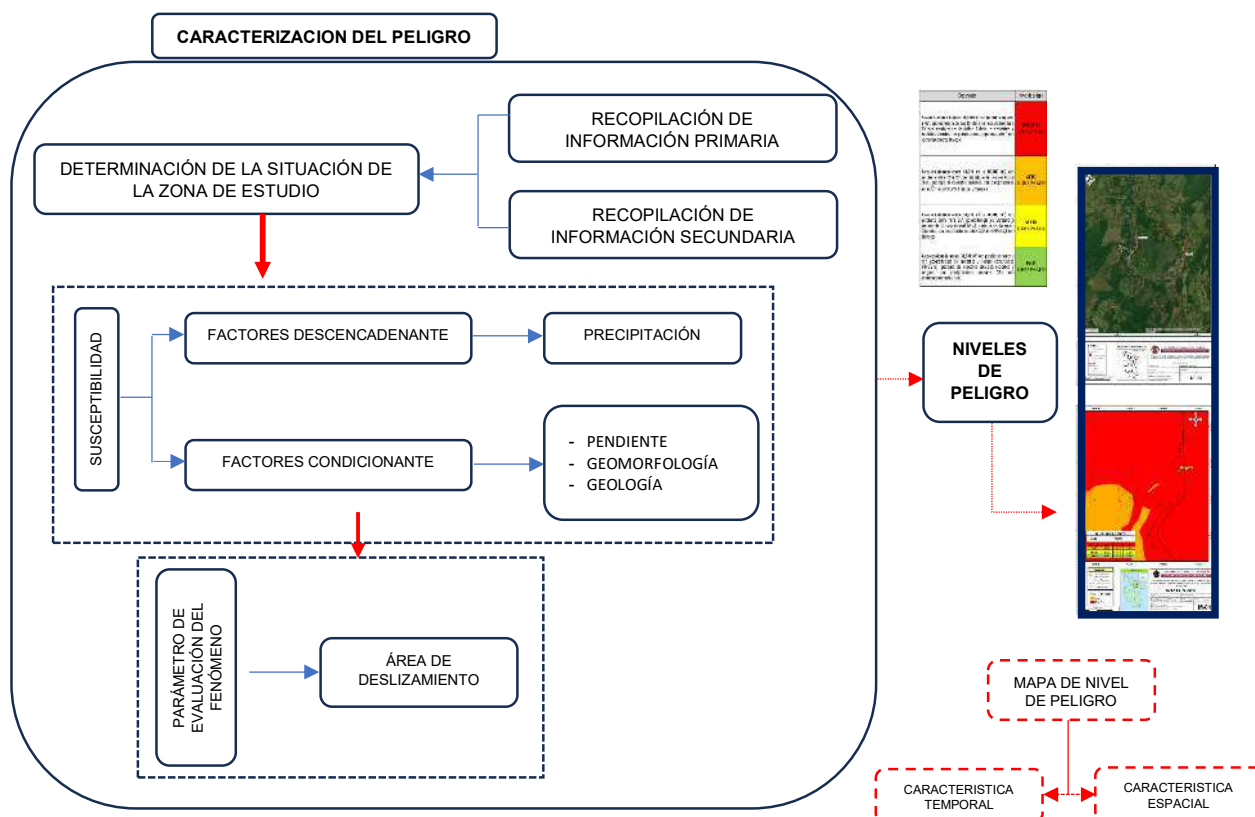
[Firma]
Miguel García Del Castillo
ID: N° 249437
MAIOR DE RIESGOS
22-2022-CEMREPO/SG

[Firma]
EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

3.2. Metodología para la determinación del peligro

Para determinar el nivel de peligrosidad por Deslizamiento Traslacional en el área correspondiente al proyecto “Creación del Servicio de Drenaje Pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso” – CUI N° 2679433, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 12. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

Elaboración: Equipo Técnico de evaluación

3.3. Recopilación y análisis de información

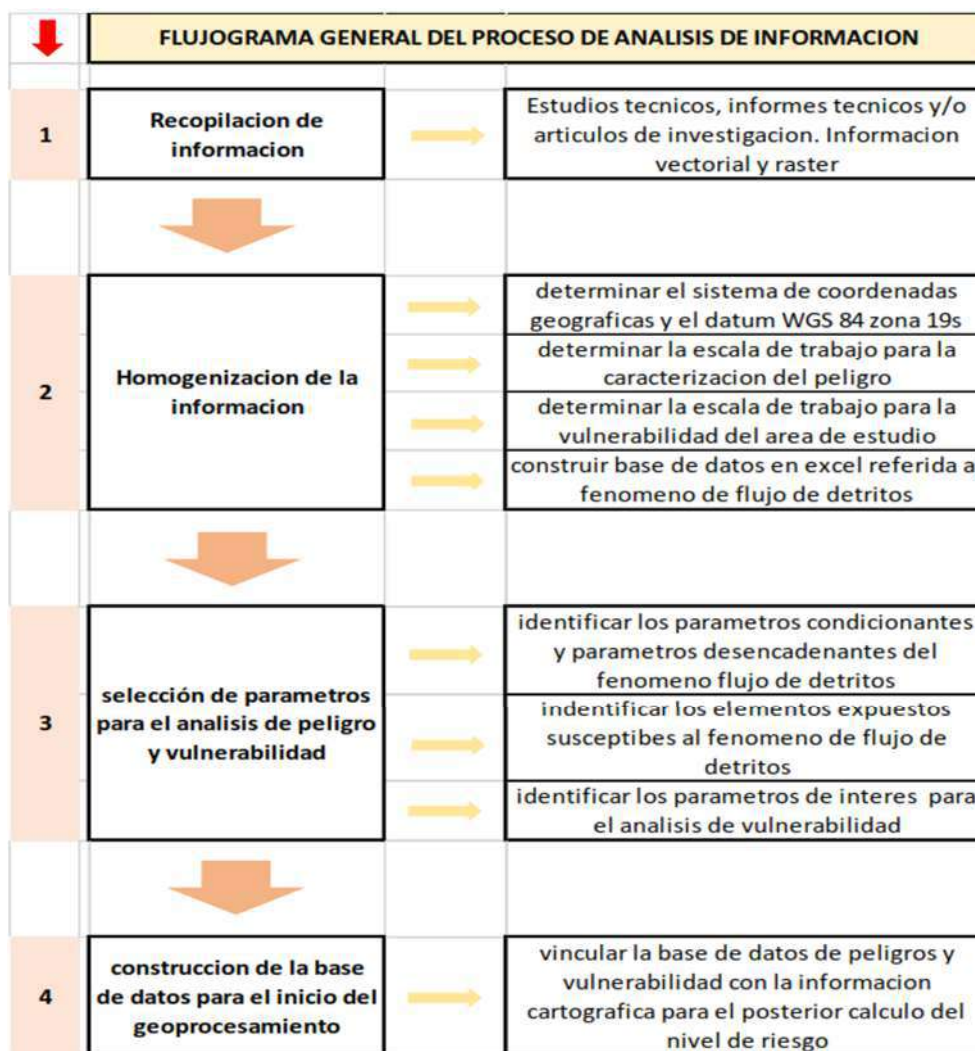
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, CENEPRED, IGP, ARA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por deslizamiento.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas; estudios de la zonificación Ecológica, económica de la región San Martín entre otros.

Ing. Freddy Mugerí García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Gráfico N° 13. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – Segunda versión

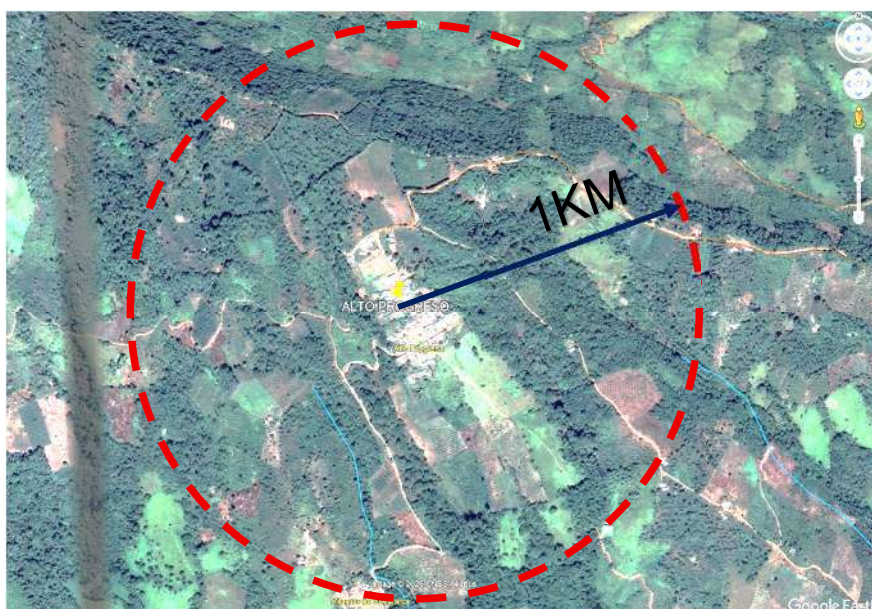
3.4. Área de influencia asociada al peligro

El área de influencia del proyecto se ha identificado a la población del centro poblado de Alto Progreso del Distrito de Cuñumbuqui Provincia Lamas departamento de San Martín, puesto que tienen la necesidad de contar con el servicio de drenaje pluvial.

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°24: Determinación área de influencia



Fuente: Visitas de campo

3.5. Identificación y caracterización del peligro

El peligro identificado en el área de estudio corresponde a **procesos de geodinámica externa**, específicamente **movimientos en masa del tipo deslizamiento traslacional**, los cuales representan el fenómeno dominante en el ámbito del Centro Poblado Alto Progreso.

En el ámbito del Centro Poblado Alto Progreso, el peligro se encuentra condicionado principalmente por la ocurrencia de precipitaciones intensas, las cuales generan procesos de infiltración y consecuente saturación de los suelos. Esta condición se ve agravada por la ausencia de un sistema adecuado de drenaje pluvial, lo que impide la evacuación eficiente de las aguas superficiales, favoreciendo su acumulación e infiltración en el terreno.

Como resultado, se produce una disminución de la resistencia al corte de los materiales, especialmente en zonas con pendientes moderadas a fuertes, incrementando la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos de tipo traslacional. En este contexto, el peligro identificado corresponde a procesos de inestabilidad de laderas inducidos por saturación hídrica, los cuales se intensifican durante eventos de lluvias extremas.

Este comportamiento evidencia que el peligro en el área de estudio está directamente condicionado por la interacción entre factores geomorfológicos, geológicos e hidrometeorológicos, siendo la precipitación el principal agente desencadenante.

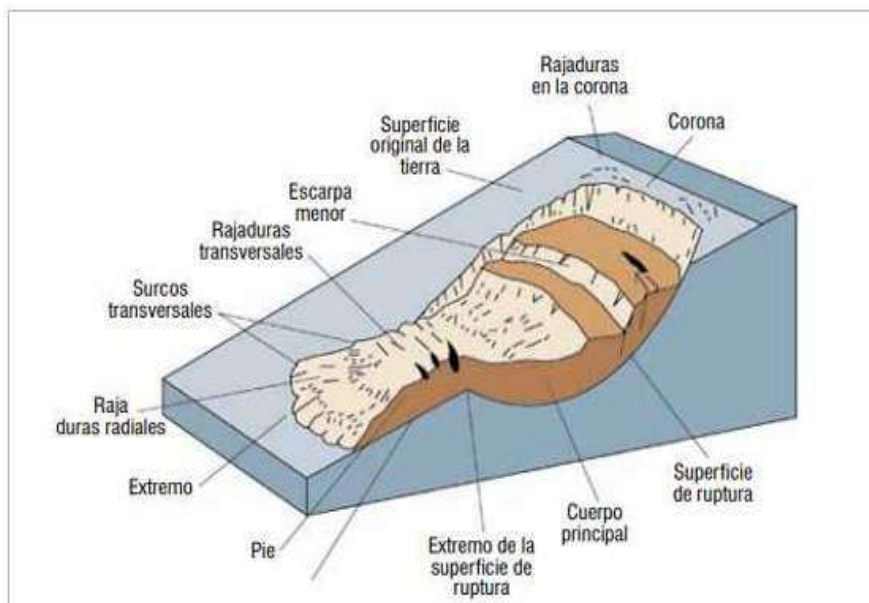

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGELMOR GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Peligro por Deslizamiento

De acuerdo al Manual de Derrumbes, se define a los deslizamientos a aquellos “movimientos que se producen en suelo, roca o combinación de ambos, a lo largo de una o más superficies planas o cóncavas, en donde la masa original se desliza ladera bajo a distancias variables. La velocidad con que ocurren es variable, pudiendo ser lentos (< 16 m.m./año) a extremadamente rápidos (> 5 m/seg)”. Se precisa que, de acuerdo a características existentes en el lugar.

Figura N°25: Partes de un deslizamiento



Fuente: Manual de derrumbes 2008

Peligro principal:

En función del análisis integrado de las condiciones geomorfológicas, geológicas, geotécnicas y climáticas del área de estudio, se determina que el territorio presenta condiciones favorables para la ocurrencia de deslizamientos traslacionales, siendo este el peligro predominante que afecta al ámbito de intervención.

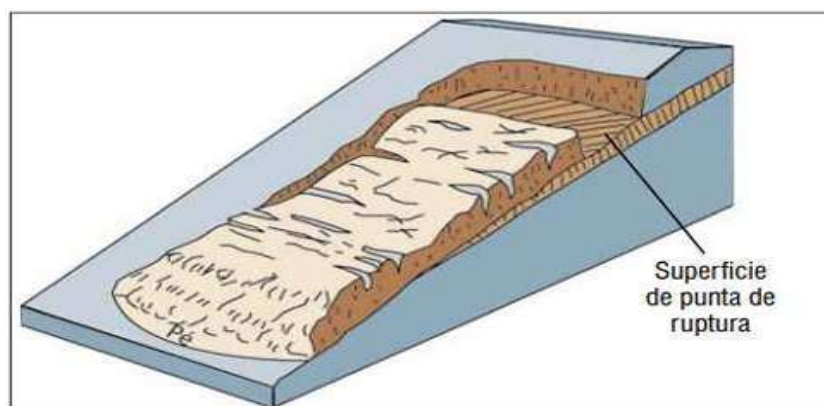
1. Deslizamiento Traslacional

Se define que “es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla plana u ondulada. En general, estos movimientos suelen ser más superficiales que los rotacionales y el desplazamiento ocurre con frecuencia a lo largo de discontinuidades como fallas, diaclasas, planos de estratificación o planos de contacto entre la roca y el suelo residual o transportado que yace sobre ella” (proyecto multinacional andino: geociencias para las comunidades andinas, 2007, p.12).


Ing. Freddy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°26: Forma de un deslizamiento traslacional



Fuente: Manual de derrumbes 2008

El enfoque de la presente evaluación se orienta a deslizamiento traslacional puesto que este fenómeno ocurre generalmente en suelos poco consolidados o estratificados, donde existe una discontinuidad mecánica que actúa como plano de deslizamiento, el cual se encuentra asociado a depósitos coluviales y suelos arcillosos desarrollados sobre la Formación Chambira, cuyas características son:

- Movimientos relativamente rápidos
- Desplazamiento en bloque
- Baja profundidad
- Alta recurrencia en zonas saturadas

Figura N°27: Determinación del peligro ante deslizamiento traslacional



Fuente: Visitas de campo


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

El peligro identificado en el área de estudio corresponde a procesos de remoción en masa, específicamente deslizamientos de tipo traslacional. Este tipo de fenómeno se encuentra directamente asociado a las características físicas del territorio, tales como:

- Presencia de suelos finos (limos y arcillas tipo ML y CL) con alta plasticidad y capacidad de retención de agua.
- Materiales geológicos de baja resistencia (Formación Chambira).
- Depósitos coluviales inconsolidados.
- Pendientes pronunciadas ($>15^\circ$).
- Condiciones de saturación generadas por precipitaciones intensas.

El mecanismo de ocurrencia está vinculado a la infiltración de agua en el suelo, lo cual incrementa la presión de poros y reduce la resistencia al corte, favoreciendo la falla a lo largo de superficies relativamente planas.

Peligros secundarios:

Además del peligro principal identificado, en el área de estudio se reconocen los siguientes peligros secundarios, los cuales actúan como factores que contribuyen a la inestabilidad del terreno:

1. Erosión hídrica

Proceso asociado a la acción de la escorrentía superficial sobre suelos de baja cohesión, que genera pérdida progresiva de material, formación de surcos y debilitamiento de taludes.

2. Inundación localizada

Acumulación temporal de agua en zonas de baja pendiente o en sectores sin drenaje adecuado, lo cual incrementa la infiltración y contribuye a la saturación del suelo.

3. Sismos

Fenómeno de origen tectónico que puede actuar como factor desencadenante, generando vibraciones que reducen la estabilidad de suelos saturados y favorecen la ocurrencia de movimientos en masa.


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

3.6. Ponderación del Parámetro de Evaluación, Factor Condicionante y Desencadenante

Para el análisis y determinación de los pesos ponderados, se utilizó el análisis multicriterio denominado Proceso Jerárquico, el cual desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el Peligro (Saaty, 1980), en base al cual se determina la importancia de cada parámetro y descriptor a través de la comparación de pares.

Figura N°28: Escala de Saaty para comparación de pares

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a	Al comparar un elemento con otro, hay indeferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que.....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos – CENEPRED

El uso de la Matriz Saaty determina un índice aleatorio calculado en base al número “N” de parámetros o descriptores que se utilizan en la evaluación.

Figura N°29: Índice Aleatorio según número de parámetros

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos - CENEPRED

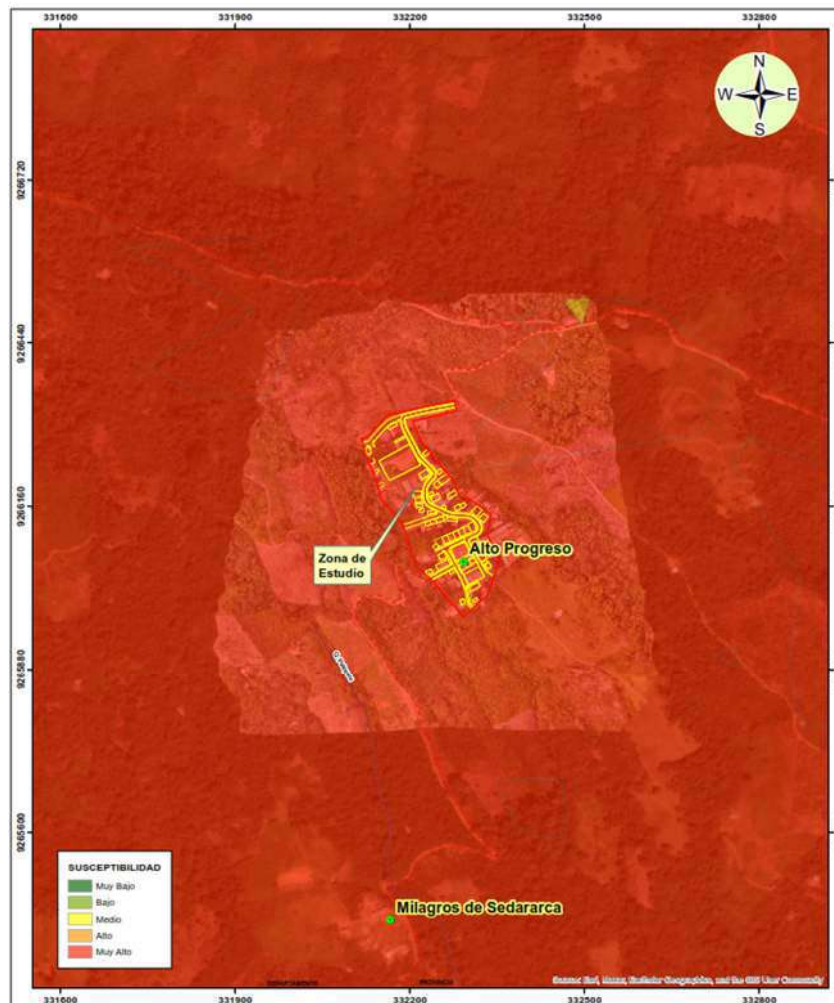

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

3.7. Parámetro de Evaluación

Las condiciones físicas del lugar han permitido determinar que el Centro Poblado Alto Progreso presenta condiciones para la materialización del peligro de Geodinámica Externa, específicamente por Deslizamiento Traslacional, el cual es un fenómeno natural de características orientadas al deslizamiento de tierra, lo cual podría generar a futuro una afectación a la población y sus medios de vida (Infraestructura vial y de servicios). Lo descrito se sustenta en atención a nivel de susceptibilidad ante movimientos en masa del ámbito en estudio.

Figura N°30: Susceptibilidad ante movimientos en masa



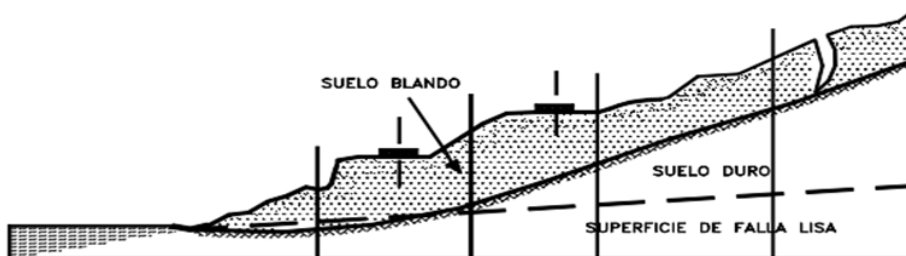
Fuente: SIGRID 2026

Para este caso se ha considerado como parámetro de evaluación del peligro al área (m^2) que se encuentra propensa a deslizamiento traslacional. Se ha cartografiado el área evaluada y ello ha permitido caracterizar el área más susceptible a la materialización del peligro, cuyas evidencias se basan en la situación identificada en el lugar.

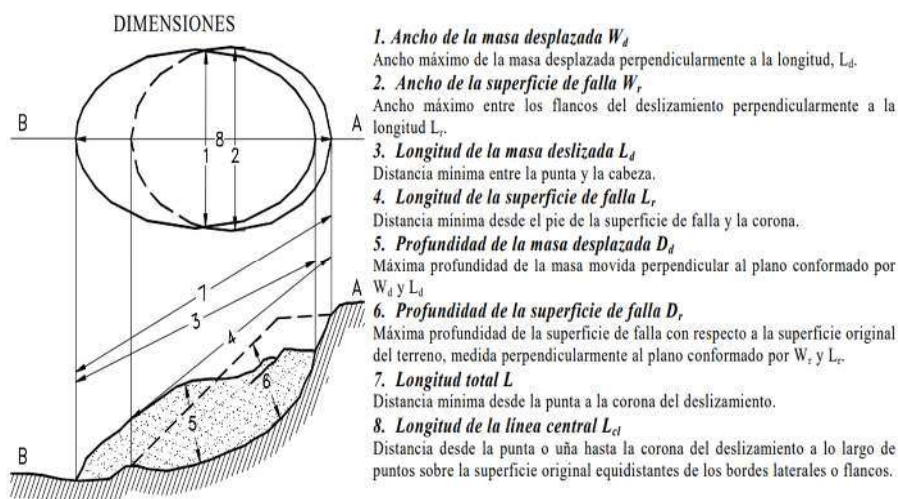
Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CEN-PRO-196

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Figura N°31: Consideraciones técnicas en un deslizamiento



El volumen de material medido antes del deslizamiento generalmente, aumenta con el movimiento debido a que el material se dilata. El término “Factor de expansión” puede ser utilizado para describir éste aumento en volumen, como un porcentaje del volumen antes del movimiento. En algunas ocasiones como en el caso de roca el factor de expansión puede ser hasta de un 70%.



Fuente: Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales - Suarez 1998

Las clasificaciones de movimientos en masa son numerosas, según sus autores, escuelas, países de origen o el perfil profesional de quienes tratan el tema. La mayoría de los autores adoptan como criterios de clasificación los mecanismos de falla de los movimientos, los tipos de materiales involucrados, la actividad de los movimientos y su velocidad. Otros consideran factores tales como la edad, las formas de relieve (pendiente), su ubicación geográfica, el clima y la afectación de laderas, cauces o taludes construidos por el hombre. Para el presente caso se considera las características de relacionadas con la velocidad de deslizamiento.

Cuadro N°23: Mecanismo de propagación del peligro

Tipo de movimiento	Mecanismo de propagación
Deslizamiento	Lento a rápido

Fuente: Clasificación de los movimientos - Sharpe 1998

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

A) Parámetro de evaluación del evento - Área de deslizamiento (m²)

Para la presente evaluación se ha considerado un solo parámetro de evaluación (ponderación =1), el cual se relaciona con las condiciones físicas del lugar. Por ello se ha determinado ciertas áreas de deslizamiento que configuren la evaluación dentro un entorno estimado.

Parámetro de Evaluación → Área de deslizamiento (m²)

Cuadro N°24: Áreas estimadas de deslizamiento

Descriptor	Descripción	Área (m ²)
1	Extremadamente pequeño	>4000
2	Pequeño	2000 a 4000
3	Mediado	1000 a 2000
4	Grande	500 a 1000
5	Muy grande	< 500

Fuente: Equipo técnico de evaluación

Ponderación del Parámetro de evaluación: Área de Deslizamiento

Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación

ÁREA DE DESLIZAMIENTO	>4000 m2	Entre 2000 y 4000 m2	Entre 1000 y 2000 m2	Entre 500 y 1000 m2	< 500
>4000 m2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 2000 y 4000 m2	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre 1000 y 2000 m2	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 500 y 1000 m2	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
< 500	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.79	5.08	8.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.05

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°26: Matriz de normalización – Área de deslizamiento

ÁREA DE DESLIZAMIENTO	>4000 m2	Entre 2000 y 4000 m2	Entre 1000 y 2000 m2	Entre 500 y 1000 m2	< 500	Vector Priorización
>4000 m2	0.560	0.590	0.566	0.519	0.474	0.542
Entre 2000 y 4000 m2	0.187	0.197	0.226	0.222	0.211	0.208
Entre 1000 y 2000 m2	0.112	0.098	0.113	0.148	0.158	0.126
Entre 500 y 1000 m2	0.080	0.066	0.057	0.074	0.105	0.076
< 500	0.062	0.049	0.038	0.037	0.053	0.048

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
22-2022 - CANTIDAD / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de
Análisis Jerárquico para el parámetro **ÁREA DE DESLIZAMIENTO**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

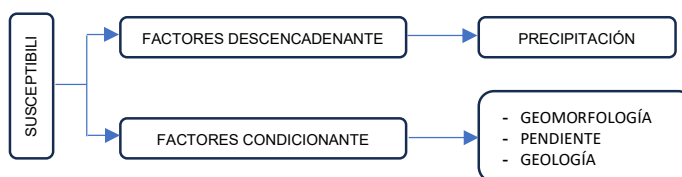
IC	0.013
RC	0.011

3.8. Susceptibilidad del ámbito geográfico ante peligros

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico).

Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de influencia del peligro por deslizamiento traslacional; se han considerado como factores condicionantes del territorio como la pendiente, la geomorfología y la geología.

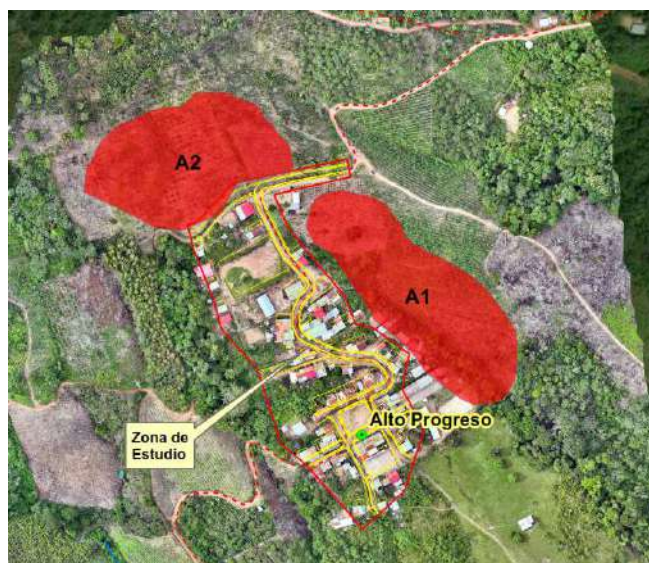
Gráfico N° 14. Parámetros de evaluación de Susceptibilidad



Fuente: CENEPRED

Elaboración: Equipo Técnico de evaluación

Figura N°32: Área probable de deslizamiento



Fuente: Trabajo de campo

[Firma]
Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

[Firma]
EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

3.8.1. Factores condicionantes

Para el presente estudio se consideraron factores condicionantes tales como Geomorfología, Pendiente y Geología.

Cuadro N°27: Descriptores de los factores condicionantes

Factor condicionante	Descriptor
Unidades Geomorfologías	Laderas de acumulación coluvial (LA-co)
	Laderas estructurales disectadas (LE-d)
	Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)
	Lecho de quebrada (QL-q)
	Superficies aluviales (SA-al)
Pendiente	Mayor a 45°
	De 25° a 45°
	De 15° a 25°
	De 5° a 15°
	Menor a 5°
Unidades Geológicas	Depósitos deluviales (Qh-de)
	Deposito residuales (Qh-res):
	Formación Chambira (PN-ch):
	Depósitos Aluviales (Qh-al):
	Cauce de Quebrada (Qh-co):

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Cuadro N°28: Matriz de comparación de pares – Factores Condicionantes

PARÁMETRO	Geomorfológica	Pendiente	Geológica
Geomorfológica	1.00	3.00	6.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Geológica	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.50	4.33	10.00
1/SUMA	0.67	0.23	0.10

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°29: Matriz de Normalización – Factores Condicionantes

PARÁMETRO	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Geomorfología	0.667	0.692	0.600	0.653
Pendiente	0.222	0.231	0.300	0.251
Geología	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro **ÁREA DE DESLIZAMIENTO**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.009
RC	0.017

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

a) Ponderación de los descriptores del parámetro: GEOMORFOLOGÍA:

Cuadro N°30: Matriz de comparación de pares – Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOGÍCAS	Laderas de acumulación coluvial (LA-co)	Laderas estructurales disectadas (LE-d)	Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)	Lecho de quebrada (QL-q)	Superficies aluviales (SA-al)
Laderas de acumulación coluvial (LA-co)	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Laderas estructurales disectadas (LE-d)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Lecho de quebrada (QL-q)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Superficies aluviales (SA-al)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°31: Matriz de Normalización – Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLOGÍCAS	Laderas de acumulación coluvial (LA-co)	Laderas estructurales disectadas (LE-d)	Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)	Lecho de quebrada (QL-q)	Superficies aluviales (SA-al)	Vector Priorización
Laderas de acumulación coluvial (LA-co)	0.472	0.496	0.511	0.435	0.353	0.453
Laderas estructurales disectadas (LE-d)	0.236	0.248	0.255	0.261	0.294	0.259
Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)	0.118	0.124	0.128	0.174	0.176	0.144
Lecho de quebrada (QL-q)	0.094	0.083	0.064	0.087	0.118	0.089
Superficies aluviales (SA-al)	0.079	0.050	0.042	0.043	0.059	0.055

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro **UNIDADES GEOMORFOLOGICAS**.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.015
RC	0.013

Ing. Jedy Muger García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

b) Ponderación de los descriptores del parámetro: PENDIENTE:

Cuadro N°32: Matriz de comparación de pares – Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 45°	De 25° a 45°	De 15° a 25°	De 5° a 15°	Menor a 5°
Mayor a 45°	1.00	3.00	4.00	8.00	9.00
De 25° a 45°	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
De 15° a 25°	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
De 5° a 15°	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 5°	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°33: Matriz de Normalización – Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 45°	De 25° a 45°	De 15° a 25°	De 5° a 15°	Menor a 5°	Vector Priorización
Mayor a 45°	0.550	0.590	0.511	0.552	0.474	0.535
De 25° a 45°	0.183	0.197	0.255	0.207	0.211	0.211
De 15° a 25°	0.137	0.098	0.128	0.138	0.158	0.132
De 5° a 15°	0.069	0.066	0.064	0.069	0.105	0.074
Menor a 5°	0.061	0.049	0.043	0.034	0.053	0.048

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro **PENDIENTE**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.012
RC	0.011

c) Ponderación de los descriptores del parámetro: GEOLÓGIA:

Cuadro N°34: Matriz de comparación de pares – Geología

UNIDADES GEOLOGÍCAS	Depósitos deluviales (Qh-de)	Deposito residuales (Qh-res)	Formación Chambira (PN-ch)	Depósitos Aluviales (Qh-al)	Cauce de Quebrada (Qh-co)
Depósitos deluviales (Qh-de)	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Deposito residuales (Qh-res)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Formación Chambira (PN-ch)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósitos Aluviales (Qh-al)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Cauce de Quebrada (Qh-co)	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación


Miguel García Del Castillo
P. N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CENTROED / S.G.


EDGETHAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Cuadro N°35: Matriz de Normalización – Geología

UNIDADES GEOLOGÍCAS	Depósitos deluviales (Qh-de)	Deposito residuales (Qh-res)	Formación Chambira (PN-ch)	Depósitos Aluviales (Qh-al)	Cauce de Quebrada (Qh-co)	Vector Priorización
Depósitos deluviales (Qh-de)	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
Deposito residuales (Qh-res)	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
Formación Chambira (PN-ch)	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
Depósitos Aluviales (Qh-al)	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
Cauce de Quebrada (Qh-co)	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro **UNIDADES GEOLOGÍCAS**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.012
RC	0.010

3.8.2. Factor Desencadenante

Son parámetros que desencadenan eventos o sucesos asociados que generan peligros en un ámbito geográfico específico. Para el presente EVAR se considera como factor desencadenante a las altas precipitaciones las cuales presentan características de acuerdo a su intensidad. Para eventos por deslizamientos ocasionado por lluvias intensas, se identificó el factor desencadenante de la precipitación, por ello se ha considerado datos de precipitación máxima en 24 horas de la estación meteorológica más cercana (Estación Tarapoto). Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N°36: Matriz de comparación de pares – Factor Desencadenante

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS	RR/día > 99p/ RR>66,1mm (Extremadamente Lluvioso)	95p <RR/día ≤99p/ 33,1 mm<RR≤66,1 mm (Muy Lluvioso)	90p <RR/día ≤95p/ 22,8 mm<RR≤33,1 mm (Lluvioso)	75p <RR/día ≤90p/ 10,8 mm<RR≤22,8 mm (Moderadamente Lluvioso)	RR/día < 75p/ RR≤22,8 mm (Levemente Lluvioso)
RR/día > 99p/ RR>66,1mm (Extremadamente Lluvioso)	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
95p <RR/día ≤99p/ 33,1 mm<RR≤66,1 mm (Muy Lluvioso)	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
90p <RR/día ≤95p/ 22,8 mm<RR≤33,1 mm (Lluvioso)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
75p <RR/día ≤90p/ 10,8 mm<RR≤22,8 mm (Moderadamente Lluvioso)	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
RR/día < 75p/ RR≤22,8 mm (Levemente Lluvioso)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

[Firma]
Miguel Ángel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
*0022-2022-CENTRERO/SG

[Firma]
EDGETMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación
Cuadro N°37: Matriz de Normalización – Geomorfología

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS	RR/día > 99p/ RR>66,1mm (Extremadamente Lluvioso)	95p <RR/día ≤99p/ 33,1 mm<RR≤66,1 mm (Muy Lluvioso)	90p <RR/día ≤95p/ 22,8 mm<RR≤33,1 mm (Lluvioso)	75p <RR/día ≤90p/ 10,8 mm<RR≤22,8 mm (Moderadamente lluvioso)	RR/día < 75p/ RR≤22,8 mm (Levemente lluvioso)	Vector Priorización
RR/día > 99p/ RR>66,1mm (Extremadamente Lluvioso)	0.544	0.596	0.511	0.519	0.450	0.524
95p <RR/día ≤99p/ 33,1 mm<RR≤66,1 mm (Muy lluvioso)	0.181	0.199	0.255	0.222	0.250	0.222
90p <RR/día ≤95p/ 22,8 mm<RR≤33,1 mm (Lluvioso)	0.136	0.099	0.128	0.148	0.150	0.132
75p <RR/día ≤90p/ 10,8 mm<RR≤22,8 mm (Moderadamente lluvioso)	0.078	0.066	0.064	0.074	0.100	0.076
RR/día < 75p/ RR≤22,8 mm (Levemente lluvioso)	0.060	0.040	0.043	0.037	0.050	0.046

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
 Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de
 Análisis Jerárquico para el parámetro **PENDIENTE**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.010
RC	0.009

3.9. Definición de escenario

El análisis para la elaboración del presente escenario se plantea ante la probabilidad de que ocurra el evento que la deformación del terreno por ende toda estructura construida sobre ella, a partir de los mayores umbrales de precipitación registrados en el área de evaluación de RR/día > 99p/ RR>66,1mm (Extremadamente Lluvioso).

Cabe mencionar que los deslizamientos pueden o no ocurrir al mismo tiempo que se da la lluvia, pues suelen también suscitarse posterior a las lluvias.

3.10. Determinación del Peligro

Los niveles de peligro se obtienen de la siguiente ecuación:

Valor Peligro = (0.5 * Peso ponderado Parámetro de evaluación) + 0.5 * (Peso ponderado de los factores condicionantes + Peso ponderado del Factor desencadenante).

A continuación, se considera los pesos, de cada parámetro y cada descriptor, para hallar finalmente un valor y un peso por el factor condicionante y factor desencadenante, como se muestra en los siguientes cuadros:

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

Cuadro N°38: Matriz de Peligro por deslizamiento

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		UNIDADES GEOLÓGICAS		PENDIENTE		VALOR	PESO	PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.653	0.535	0.251	0.453	0.096	0.439	0.505	0.50	0.524	0.50
0.653	0.211	0.251	0.259	0.096	0.255	0.227	0.50	0.222	0.50
0.653	0.132	0.251	0.144	0.096	0.156	0.137	0.50	0.132	0.50
0.653	0.074	0.251	0.089	0.096	0.092	0.080	0.50	0.076	0.50
0.653	0.048	0.251	0.055	0.096	0.058	0.051	0.50	0.046	0.50

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de evaluación

Cuadro N°39: Determinación de Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
SUSCEPTIBILIDAD	PESO	VOLUMEN DE MATERIAL SUELO	
(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)		VALOR	PESO
0.526	0.50	0.542	0.50
0.220	0.50	0.208	0.50
0.132	0.50	0.126	0.50
0.076	0.50	0.076	0.50
0.047	0.50	0.048	0.50

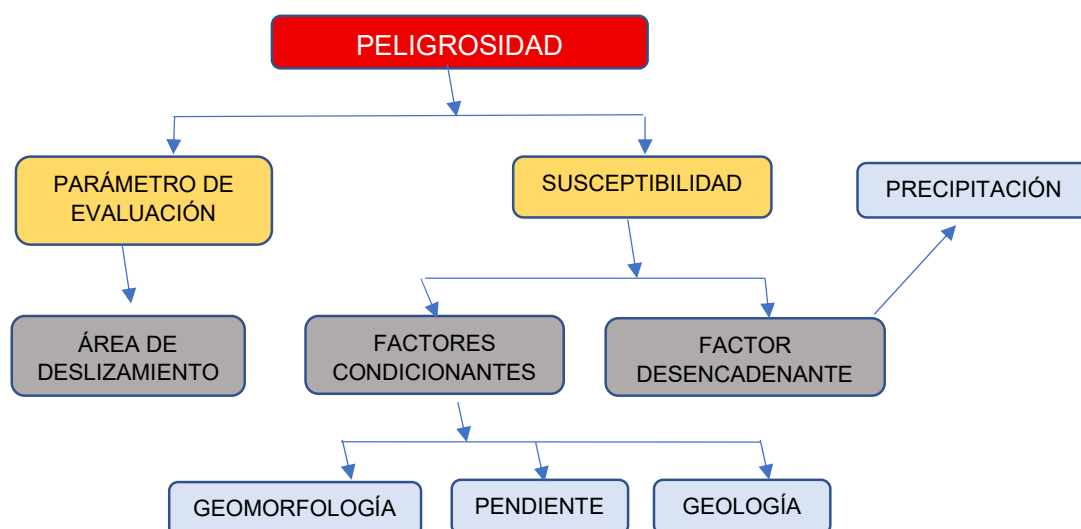
Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de evaluación


 Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


 EDGERTVAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

Gráfico N° 15. Esquema para determinar los niveles de Peligro



Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Para la determinación de los niveles de Peligro se usó la metodología semi – cuantitativa basada en el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico – PAJ) del matemático Thomas L. Saaty, el cual consiste en descomponer un problema u objetivo en dimensiones (parámetros) y variables (descriptores), a los cuales se les ponderará por la técnica de comparación de pares, los pesos ponderados se obtienen en base a los principios de construcción de jerarquías, prioridades y consistencia lógica.

Cuadro N°40: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.213	$\leq P \leq$	0.533
ALTO	0.129	$< P <$	0.213
MEDIO	0.077	$< P <$	0.129
BAJO	0.048	$\leq P <$	0.077

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Cuadro N°41: Matriz de Niveles de Peligro por deslizamiento

Descripción	Nivel de peligro
Área de deslizamiento mayor a 4000 m² , con pendiente mayor a 25°, geomorfología de laderas de acumulación coluvial (LA-co) y laderas estructurales disectadas (LE-d), geología correspondiente a depósitos deluviales (Qh-de) y residuales (Qh-res) desarrollados sobre la Formación Chambira (PN-ch), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso).	MUY ALTO $0.213 \leq P \leq 0.533$
Área de deslizamiento entre 2000 y 4000 m² , con pendiente de 15° a 25°, geomorfología de laderas estructurales disectadas (LE-d) y sectores de montañas y colinas estructurales (RMCE-rs), geología de depósitos residuales (Qh-res) y Formación Chambira (PN-ch), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso).	ALTO $0.129 \leq P < 0.213$
Área de deslizamiento entre 1000 y 2000 m² , con pendiente de 5° a 15°, geomorfología de montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs) y transición a superficies aluviales (SA-al), geología de Formación Chambira (PN-ch) y depósitos aluviales (Qh-al), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso).	MEDIO $0.077 \leq P < 0.129$
Área de deslizamiento menor a 1000 m² , con pendiente menor a 5°, geomorfología de superficies aluviales (SA-al) y lechos de quebrada (QL-q), geología de depósitos aluviales (Qh-al) y cauce de quebrada (Qh-co), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso).	BAJO $0.048 \leq P < 0.077$

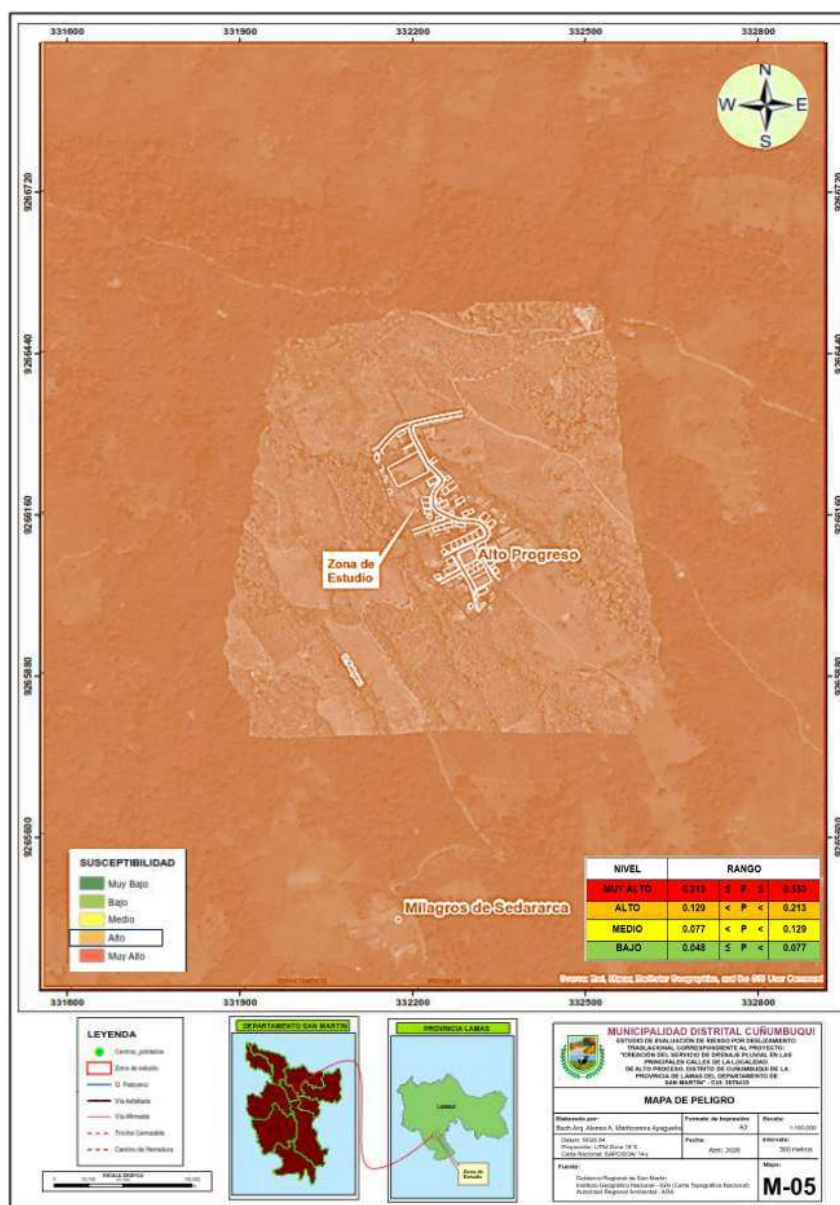
Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

Mapa N°06: Niveles de Peligro por Deslizamiento Traslacional



Fuente: Equipo Técnico de Evaluación

Ing. Edgervan Guardamino Tuesta
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022-2022-CEN/RED/SG

EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

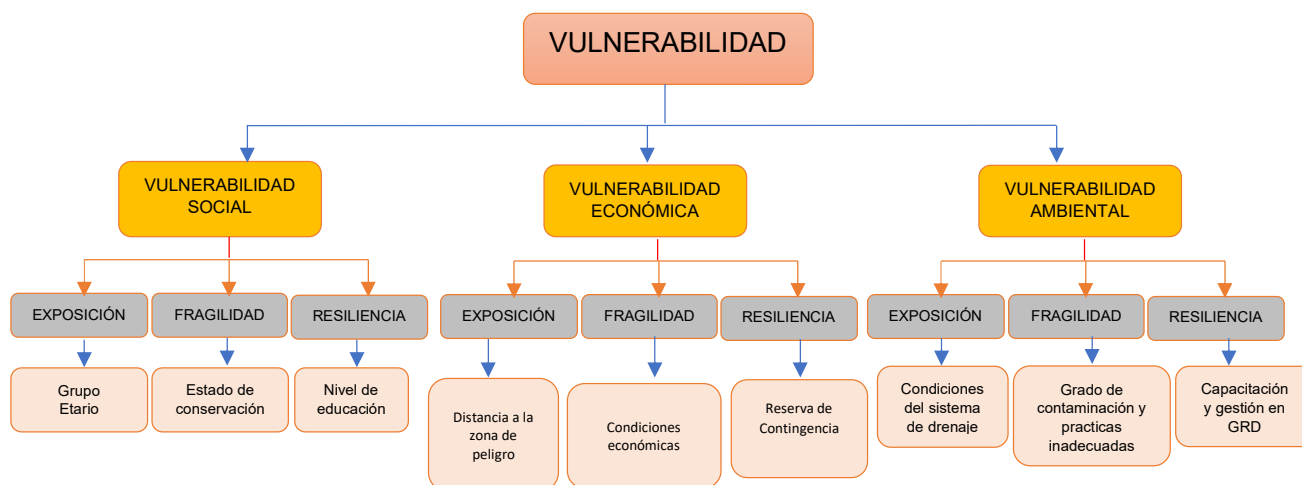

Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

4.1. Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos del Centro Poblado Alto Progreso, se desarrolló con la siguiente metodología:

Gráfico N° 16. Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del C.P Alto Progreso, se consideró realizar el análisis de los factores: exposición, fragilidad y resiliencia respecto a la dimensión social, económica y ambiental, identificando y utilizando sus respectivos parámetros. La recolección de datos para determinar el nivel de vulnerabilidad se ejecutó a través de levantamiento de datos de campo, a través de encuestas que fueron recopiladas en coordinación con la personal técnico de la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui

4.2. Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad

Para el análisis de la vulnerabilidad se tomaron en cuenta a la dimensión social, económica y ambiental:

Cuadro N°42: Matriz de comparación de pares

VULNERABILIDAD	SOCIAL	ECONOMICA	AMBIENTAL
SOCIAL	1.00	3.00	4.00
ECONOMICA	0.33	1.00	2.00
AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°43: Matriz de normalización

VULNERABILIDAD	SOCIAL	ECONOMICA	AMBIENTAL	Vector Priorización
----------------	--------	-----------	-----------	---------------------

Ing. Freddy Muga García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

SOCIAL	0.632	0.667	0.571	0.623
ECONOMICA	0.211	0.222	0.286	0.239
AMBIENTAL	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.009
RC	0.017

4.3. Análisis de la Dimensión Social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N°44: Cuadro resumen de la Dimensión Social

DIMENSIÓN	N° DE PARÁMETROS	CONDICIÓN	PARÁMETRO	PESO PONDERADO
Social	3	Exposición	Grupo Etario	0.600
		Fragilidad	Estado de conservación de las edificaciones	0.300
		Resiliencia	Nivel de educación	0.100

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

4.3.1. Factor EXPOSICIÓN de la dimensión social

Cuadro N°45: Parámetro Factor Exposición - Grupo Etario

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO PONDERADO
Grupo Etario	0.600

a) Parámetro Grupo Etario

Cuadro N°46: Matriz de comparación de pares – Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 15 a 30 años	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
De 30 a 50 años	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°47: Matriz de Normalización

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETIAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
De 15 a 30 años	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
De 30 a 50 años	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.017
RC	0.015

4.3.2. Factor FRAGILIDAD de la dimensión social

Cuadro N°48: Parámetro Factor Fragilidad – Estado de edificaciones

EXPOSICIÓN SOCIAL	PESO PONDERADO
Estado de Conservación de edificaciones	0.300

a) Parámetro Estado de conservación de edificaciones

Cuadro N°49: Matriz de comparación de pares – Estado de conservación de edificaciones

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Muy bueno	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación


Ing. Freddy Muger García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Cuadro N°50: Matriz de Normalización

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.455	0.506	0.444	0.405	0.316	0.425
Malo	0.227	0.253	0.296	0.324	0.263	0.273
Regular	0.152	0.127	0.148	0.162	0.211	0.160
Bueno	0.091	0.063	0.074	0.081	0.158	0.093
Muy bueno	0.076	0.051	0.037	0.027	0.053	0.049

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.032
RC	0.028

4.3.3. Factor RESILIENCIA de la dimensión social

Cuadro N°51: Parámetro Factor Resiliencia – Nivel de educación

RESILIENCIA SOCIAL	PESO PONDERADO
Nivel de educación	0.100

a) Parámetro Nivel de educación

Cuadro N°52: Matriz de comparación de pares – Nivel de Educación

NIVEL DE EDUCACIÓN	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Superior no Universitario	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°53: Matriz de Normalización


Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

NIVEL DE EDUCACIÓN	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Primaria	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Secundaria	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Superior no Universitario	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.017
RC	0.015

4.4. Análisis de la Dimensión Económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N°54: Cuadro resumen de la Dimensión Económica

DIMENSIÓN	N° DE PARÁMETROS	CONDICIÓN	PARÁMETRO	PESO PONDERADO
Social	3	Exposición	Distancia frente al peligro	0.581
		Fragilidad	Condiciones económicas	0.309
		Resiliencia	Reserva de contingencia	0.110

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos
Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

4.4.1 Factor EXPOSICIÓN de la dimensión Económica

Cuadro N°55: Parámetro Factor Exposición – Ubicación Frente al peligro

EXPOSICIÓN ECONOMICA	PESO PONDERADO
Ubicación frente al peligro	0.581


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EDGERTAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

a) Parámetro Ubicación Frente al Peligro

Cuadro N°56: Matriz de comparación de pares – Ubicación frente al peligro

UBICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	Muy cercana 0m-10m	Cercana 10m-30m	Medianamente cercana 30m - 100m	Alejada 100m - 500m	Muy Alejada > 500m
Muy cercana 0m-10m	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Cercana 10m-30m	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Medianamente cercana 30m - 100m	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Alejada 100m - 500m	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy Alejada > 500m	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°57: Matriz de Normalización

UBICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	Muy cercana 0m-10m	Cercana 10m-30m	Medianamente cercana 30m - 100m	Alejada 100m - 500m	Muy Alejada > 500m	Vector Priorización
Muy cercana 0m-10m	0.467	0.506	0.444	0.444	0.368	0.446
Cercana 10m-30m	0.233	0.253	0.296	0.296	0.263	0.268
Medianamente cercana 30m - 100m	0.156	0.127	0.148	0.148	0.211	0.158
Alejada 100m - 500m	0.078	0.063	0.074	0.074	0.105	0.079
Muy Alejada > 500m	0.067	0.051	0.037	0.037	0.053	0.049

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.013
RC	0.012

4.4.2 Factor FRAGILIDAD de la dimensión Económica

Cuadro N°58: Parámetro Factor Fragilidad – Condiciones del sistema de drenaje

FRAGILIDAD ECONOMICA	PESO PONDERADO
Condiciones económicas	0.309

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

a) Parámetro Condiciones del sistema de drenaje pluvial

Cuadro N°59: Matriz de comparación de pares – Condiciones del sistema de drenaje

CONDICIONES ECONÓMICAS	Ingresos muy bajos	Ingresos bajos	Ingresos medios	Ingresos estables	Ingresos altos
Ingresos muy bajos	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Ingresos bajos	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Ingresos medios	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Ingresos estables	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Ingresos altos	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°60: Matriz de Normalización

CONDICIONES ECONÓMICAS	Ingresos muy bajos	Ingresos bajos	Ingresos medios	Ingresos estables	Ingresos altos	Vector Priorización
Ingresos muy bajos	0.513	0.627	0.453	0.400	0.353	0.469
Ingresos bajos	0.171	0.209	0.340	0.320	0.294	0.267
Ingresos medios	0.128	0.070	0.113	0.160	0.176	0.130
Ingresos estables	0.103	0.052	0.057	0.080	0.118	0.082
Ingresos altos	0.085	0.042	0.038	0.040	0.059	0.053

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.041
RC	0.037

4.4.3 Factor RESILIENCIA de la dimensión económica

Cuadro N°61: Parámetro Factor Resiliencia – Reserva de contingencia

RESILIENCIA ECONOMICA	PESO PONDERADO
Reserva de contingencia	0.110

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

a) Parámetro Reserva de contingencia

Cuadro N°62: Matriz de comparación de pares – Reserva de contingencia

Reserva de contingencia	Ausencia de fondos	Fondos insuficientes (<25% de daños estimados)	Fondos moderados (25–50% de daños estimados)	Fondos adecuados (50–75% de daños estimados)	Fondos completos (>75% de daños estimados)
Ausencia de fondos	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Fondos insuficientes (<25% de daños estimados)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Fondos moderados (25–50% de daños estimados)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Fondos adecuados (50–75% de daños estimados)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Fondos completos (>75% de daños estimados)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°63: Matriz de Normalización

Reserva de contingencia	Ausencia de fondos	Fondos insuficientes (<25% de daños estimados)	Fondos moderados (25–50% de daños estimados)	Fondos adecuados (50–75% de daños estimados)	Fondos completos (>75% de daños estimados)	Vector Priorización
Ausencia de fondos	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Fondos insuficientes (<25% de daños estimados)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Fondos moderados (25–50% de daños estimados)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Fondos adecuados (50–75% de daños estimados)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Fondos completos (>75% de daños estimados)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.017
RC	0.015

Ing. Freddy Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

4.5. Análisis de la Dimensión Ambiental

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N°64: Cuadro resumen de la Dimensión Ambiental

DIMENSIÓN	N° DE PARÁMETROS	CONDICIÓN	PARÁMETRO	PESO PONDERADO
Social	3	Exposición	Condiciones del Sistema de Drenaje Pluvial	0.571
		Fragilidad	Grado de contaminación y practicas inadecuadas	0.286
		Resiliencia	Capacitación y Gestión en GRD	0.143

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

4.5.1. Factor EXPOSICIÓN de la dimensión Ambiental

Cuadro N°65: Parámetro Factor Exposición – Condiciones del Sistema

EXPOSICIÓN AMBIENTAL	PESO PONDERADO
Condiciones del Sistema de Drenaje	0.571

a) Parámetro Condiciones del Sistema de Drenaje

Cuadro N°66: Matriz de comparación de pares – Condiciones del Sistema de Drenaje

CONDICIONES DEL SISTEMA DE DRENAJE	Sin drenaje pluvial	Cunetas de tierra	Cunetas artesanales	Cunetas de concreto discontinuas	Sistema diseñado funcional
Sin drenaje pluvial	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Cunetas de tierra	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
Cunetas artesanales	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Cunetas de concreto discontinuas	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Sistema diseñado funcional	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°67: Matriz de Normalización

CONDICIONES DEL SISTEMA DE DRENAJE	Sin drenaje pluvial	Cunetas de tierra	Cunetas artesanales	Cunetas de concreto discontinuas	Sistema diseñado funcional	Vector Priorización
Sin drenaje pluvial	0.528	0.606	0.527	0.419	0.350	0.486
Cunetas de tierra	0.176	0.202	0.264	0.279	0.250	0.234
Cunetas artesanales	0.132	0.101	0.132	0.209	0.200	0.155
Cunetas de concreto discontinuas	0.088	0.051	0.044	0.070	0.150	0.080
Sistema diseñado funcional	0.075	0.040	0.033	0.023	0.050	0.044

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.053
RC	0.048

4.5.2. Factor FRAGILIDAD de la dimensión Ambiental

Cuadro N°68: Parámetro Factor Exposición – Grado de contaminación

FRAGILIDAD AMBIENTAL	PESO PONDERADO
Grado de contaminación y practicas inadecuadas	0.286

b) Parámetro Grado de contaminación y practicas inadecuadas

Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares – Grado de contaminación

GRADO DE CONTAMINACIÓN Y PRACTICAS INADECUADAS	Contaminación muy alta (botaderos, obstrucción total)	Alta (acumulación frecuente de residuos)	Moderada (presencia ocasional)	Baja (pocas prácticas inadecuadas)	Muy baja (buenas prácticas ambientales)
Contaminación muy alta (botaderos, obstrucción total)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Alta (acumulación frecuente de residuos)	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Moderada (presencia ocasional)	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Baja (pocas prácticas inadecuadas)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy baja (buenas prácticas ambientales)	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°70 Matriz de Normalización

GRADO DE CONTAMINACIÓN Y PRACTICAS INADECUADAS	Contaminación muy alta (botaderos, obstrucción total)	Alta (acumulación frecuente de residuos)	Moderada (presencia ocasional)	Baja (pocas prácticas inadecuadas)	Muy baja (buenas prácticas ambientales)	Vector Priorización
Contaminación muy alta (botaderos, obstrucción total)	0.460	0.533	0.398	0.375	0.318	0.417
Alta (acumulación frecuente de residuos)	0.230	0.267	0.398	0.300	0.273	0.293
Moderada (presencia ocasional)	0.153	0.089	0.133	0.225	0.227	0.165
Baja (pocas prácticas inadecuadas)	0.092	0.067	0.044	0.075	0.136	0.083
Muy baja (buenas prácticas ambientales)	0.066	0.044	0.027	0.025	0.045	0.041

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENTREFED / S.G.

del Castillo

7

SGOS

EDUETAN GUARDAMINO TUESTA

INGENIERO CIVIL

CIP. 162213

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.050
RC	0.044

4.5.3. Factor RESILIENCIA de la dimensión económica

Cuadro N°71: Parámetro Factor Resiliencia – Capacitación y Gestión

RESILIENCIA AMBIENTAL	PESO PONDERADO
Capacitación y Gestión en GRD	0.143

b) Parámetro Capacitación y Gestión en GRD

Cuadro N°72: Matriz de comparación de pares – Nivel de Educación

CAPACITACION Y GESTION EN GRD	Sin capacitación ni organización	Capacitación mínima	Capacitación básica	Buena capacitación y participación	Alta capacitación y organización activa
Sin capacitación ni organización	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Capacitación mínima	0.50	1.00	4.00	5.00	6.00
Capacitación básica	0.33	0.25	1.00	2.00	4.00
Buena capacitación y participación	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Alta capacitación y organización activa	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Cuadro N°73: Matriz de Normalización

CAPACITACION Y GESTION EN GRD	Sin capacitación ni organización	Capacitación mínima	Capacitación básica	Buena capacitación y participación	Alta capacitación y organización activa	Vector Priorización
Sin capacitación ni organización	0.467	0.553	0.343	0.419	0.333	0.423
Capacitación mínima	0.233	0.276	0.457	0.349	0.286	0.320
Capacitación básica	0.156	0.069	0.114	0.140	0.190	0.134
Buena capacitación y participación	0.078	0.055	0.057	0.070	0.143	0.081
Alta capacitación y organización activa	0.067	0.046	0.029	0.023	0.048	0.042

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico de Evaluación

Ing. Jhony Mugueta García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

EDUETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.050
RC	0.045

4.6. NIVELES DE VULNERABILIDAD

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N°74: Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
Vulnerabilidad Muy Alta	0.277	< V ≤	0.435
Vulnerabilidad Alta	0.170	< V ≤	0.277
Vulnerabilidad Media	0.079	< V ≤	0.170
Vulnerabilidad Baja	0.039	≤ V ≤	0.079

Fuente: Equipo Técnico de evaluación


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

4.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N°75: Estratificación de vulnerabilidad

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
Presenta población altamente vulnerable compuesta por habitantes entre 0 a 5 años y mayores de 65 años, con ningún nivel de educación. Las edificaciones se encuentran en estado de conservación muy malo, ubicadas en zonas muy cercanas al peligro (0 m – 10 m), con ingresos muy bajos y sin reserva de contingencia. No existe sistema de drenaje pluvial, o este es totalmente deficiente, con presencia de contaminación muy alta (botaderos, obstrucción total), y ausencia de capacitación en gestión del riesgo de desastres. Estas condiciones generan una muy alta susceptibilidad frente a deslizamiento traslacional, con limitada capacidad de respuesta y recuperación.	MUY ALTO $0.277 \leq V \leq 0.435$
Predomina población entre 5 a 12 años y de 60 a 65 años, con nivel de educación primaria. Las viviendas presentan un estado de conservación malo, ubicadas en zonas cercanas al peligro (10 m – 30 m), con ingresos bajos y limitada disponibilidad de fondos de contingencia. El sistema de drenaje es precario (cunetas de tierra o artesanales), con presencia de acumulación frecuente de residuos sólidos, lo que incrementa el riesgo de colapso hidráulico. Existe capacitación mínima en gestión del riesgo. Estas condiciones determinan una alta vulnerabilidad frente a eventos de deslizamiento traslacional.	ALTO $0.170 < V < 0.277$
Predomina población entre 12 a 15 años y de 50 a 60 años, con nivel educativo secundario. Las edificaciones presentan un estado de conservación regular, ubicadas en zonas medianamente cercanas al peligro (30 m – 100 m), con ingresos medios y disponibilidad moderada de fondos de contingencia. El sistema de drenaje presenta condiciones intermedias (cunetas artesanales o parcialmente funcionales), con presencia ocasional de residuos sólidos. La población cuenta con capacitación básica en gestión del riesgo de desastres. Estas condiciones reflejan una vulnerabilidad media frente a deslizamiento traslacional.	MEDIO $0.079 < V < 0.170$
Predomina población entre 15 a 30 años y de 30 a 50 años, con nivel educativo superior (universitario o no universitario). Las viviendas presentan buen o muy buen estado de conservación, ubicadas en zonas alejadas o muy alejadas del peligro (mayor a 100 m), con ingresos estables o altos y adecuada reserva de contingencia. El sistema de drenaje pluvial es funcional y diseñado adecuadamente, con baja o nula presencia de contaminación. La población presenta buena o alta capacitación y organización en gestión del riesgo de desastres, lo que permite una adecuada respuesta y recuperación ante eventos por deslizamiento traslacional.	BAJO $0.039 \leq V < 0.079$

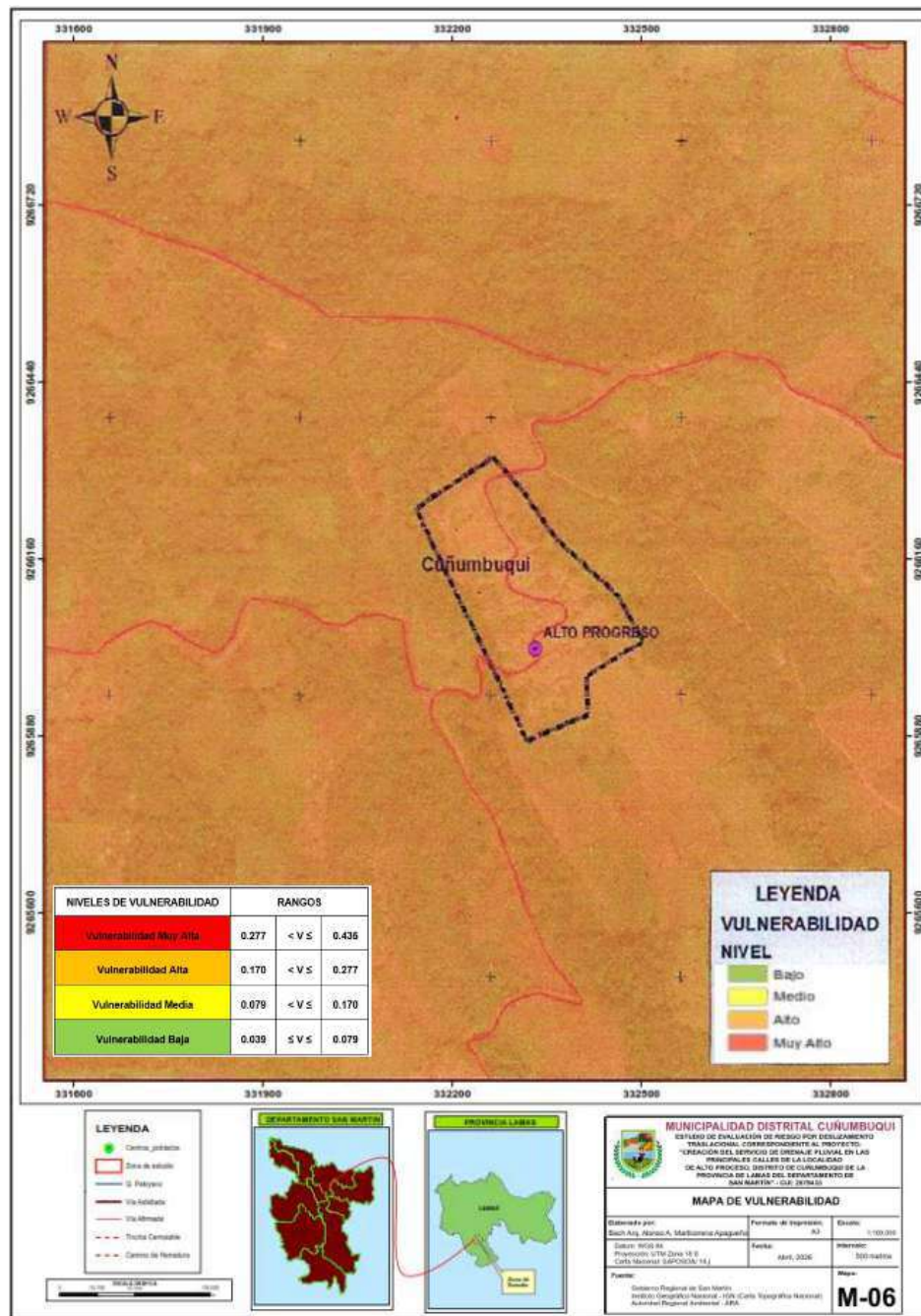
Elaborado: Equipo Técnico de evaluación


Ing. Pedro Miguel García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EDGELMOR GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

4.8. MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa N°06: Mapa de Vulnerabilidad del área del área en estudio



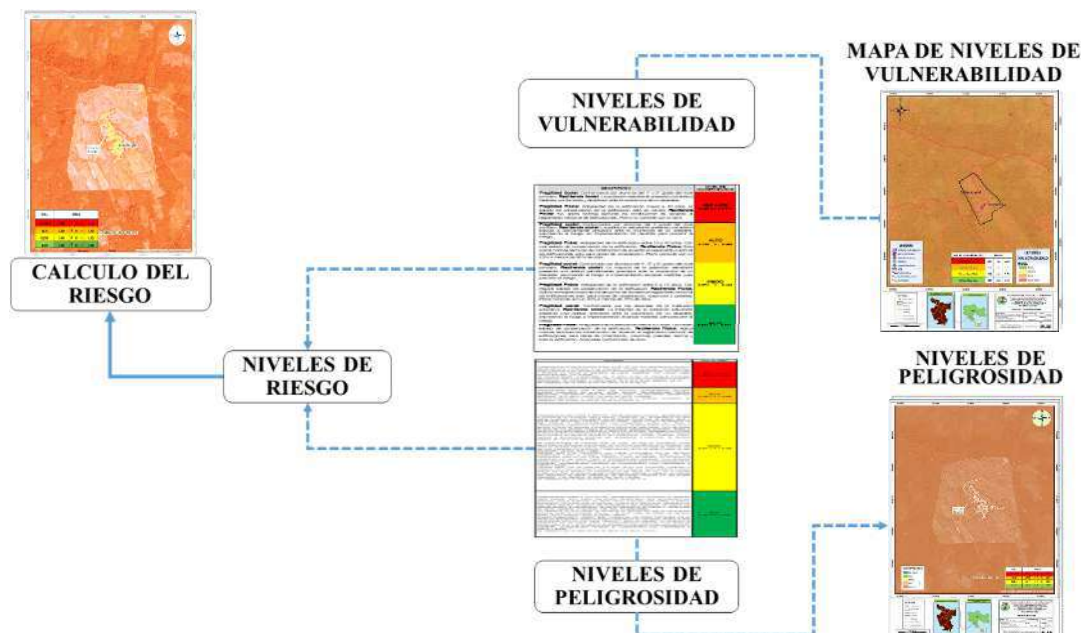
CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO

5. CALCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación del cálculo del nivel de riesgo ocasionado por deslizamiento – reptación de suelo, en el área de influencia del ámbito del centro poblado Alto Progres, se consideró el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo Técnico de evaluación.

5.2. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo por deslizamiento traslacional de suelo que podría afectar al área de influencia del centro poblado Alto Progreso del distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas es la siguiente:

Cuadro N°76: Matriz de Riesgo por deslizamiento

PMA	0.533	0.042	0.091	0.148	0.232
PA	0.213	0.017	0.036	0.059	0.093
PM	0.129	0.010	0.022	0.036	0.056
PB	0.077	0.006	0.013	0.021	0.033
		0.079	0.170	0.277	0.435
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: Equipo Técnico de evaluación.

[Firma]
 Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

[Firma]
 EDGEMAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

Cuadro N°77: Niveles de riesgo por deslizamiento

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.059	$\leq R \leq$	0.232
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.059
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Elaborado: Equipo Técnico de evaluación.

5.3. ESTRATIFICACIÓN CÁLCULO DEL RIESGO

Cuadro N°78: Estratificación del cálculo del riesgo por deslizamientos

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
Área de deslizamiento mayor a 4000 m², con pendiente mayor a 25°, geomorfología de laderas de acumulación coluvial (LA-co) y laderas estructurales disectadas (LE-d), geología correspondiente a depósitos deluviales (Qh-de) y residuales (Qh-res) desarrollados sobre la Formación Chambira (PN-ch), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso). Presenta población altamente vulnerable compuesta por habitantes entre 0 a 5 años y mayores de 65 años, con ningún nivel de educación. Las edificaciones se encuentran en estado de conservación muy malo, ubicadas en zonas muy cercanas al peligro (0 m – 10 m), con ingresos muy bajos y sin reserva de contingencia. No existe sistema de drenaje pluvial o este es totalmente deficiente, con presencia de contaminación muy alta (botaderos y obstrucción total), y ausencia de capacitación en gestión del riesgo de desastres, generando muy alta susceptibilidad y mínima capacidad de respuesta.	MUY ALTO 0.059 ≤ R ≤ 0.232
Área de deslizamiento entre 2000 y 4000 m², con pendiente de 15° a 25°, geomorfología de laderas estructurales disectadas (LE-d) y sectores de montañas y colinas estructurales (RMCE-rs), geología de depósitos residuales (Qh-res) y Formación Chambira (PN-ch), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso). Predomina población entre 5 a 12 años y de 60 a 65 años, con nivel de educación primaria. Las viviendas presentan un estado de conservación malo, ubicadas en zonas cercanas al peligro (10 m – 30 m), con ingresos bajos y limitada disponibilidad de fondos de contingencia. El sistema de drenaje es precario (cunetas de tierra), con acumulación frecuente de residuos sólidos y capacitación mínima en gestión del riesgo, lo que incrementa la susceptibilidad frente a deslizamientos.	ALTO 0.022 ≤ R < 0.059


 Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


 EUGETIAN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 162213

Área de deslizamiento entre 1000 y 2000 m², con pendiente de 5° a 15°, geomorfología de montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs) y transición a superficies aluviales (SA-al), geología de Formación Chambira (PN-ch) y depósitos aluviales (Qh-al), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso). Predomina población entre 12 a 15 años y de 50 a 60 años, con nivel educativo secundario. Las edificaciones presentan un estado de conservación regular, ubicadas en zonas medianamente cercanas al peligro (30 m – 100 m), con ingresos medios y disponibilidad moderada de fondos de contingencia. El sistema de drenaje presenta condiciones intermedias (parcialmente funcional), con presencia ocasional de residuos sólidos y capacitación básica en gestión del riesgo.	MEDIO 0.006 ≤ R < 0.022
Área de deslizamiento menor a 1000 m², con pendiente menor a 5°, geomorfología de superficies aluviales (SA-al) y lechos de quebrada (QL-q), geología de depósitos aluviales (Qh-al) y cauce de quebrada (Qh-co), con precipitaciones RR/día > 99p / RR > 66,1 mm (Extremadamente lluvioso). Predomina población entre 15 a 30 años y de 30 a 50 años, con nivel educativo superior (universitario o no universitario). Las viviendas presentan buen o muy buen estado de conservación, ubicadas en zonas alejadas del peligro (mayor a 100 m), con ingresos estables y adecuada reserva de contingencia. El sistema de drenaje pluvial es funcional, con baja o nula contaminación, y la población cuenta con buena capacitación en gestión del riesgo, permitiendo adecuada respuesta y recuperación.	BAJO 0.002 ≤ R < 0.006

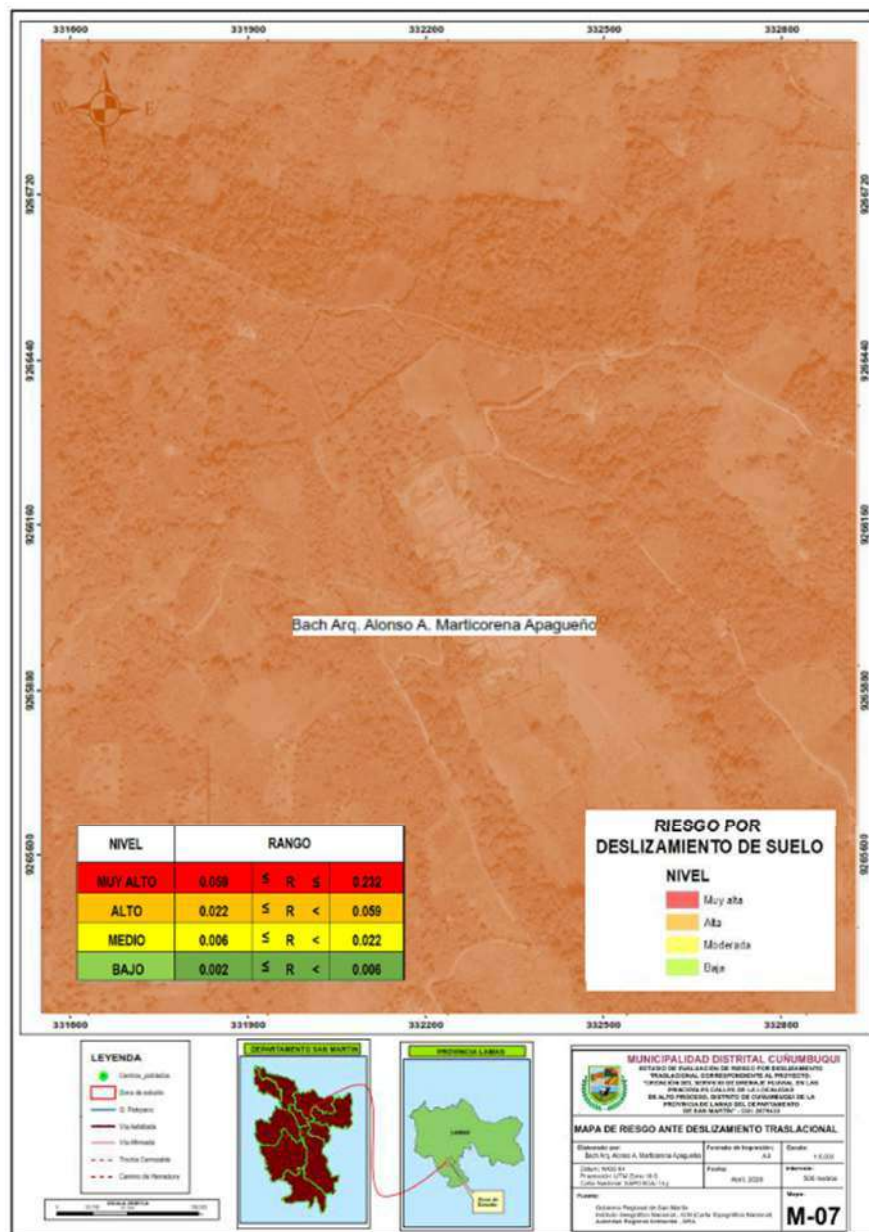
Elaborado: Equipo Técnico de evaluación


 Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
 C.I.P. N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


 EUGENIO GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

5.4. MAPA DE RIESGO

Mapa N°07: Mapa de Riesgo deslizamiento del área de estudio



Elaboración: Equipo Técnico evaluación

5.5. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos que pueden generarse en el área de influencia del centro poblado Alto Progreso, a consecuencia del impacto deslizamiento – reptación de suelo. Los efectos probables del área de influencia del centro poblado de Alto Progreso ascienden a **S/4,448,316.85**, de los cuales **S/4,245,400.00** corresponde a daños probables y **S/ 202,916.85** corresponde a pérdidas probables.

C.I.R. N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 B.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

cuales

onde a

ELIJETVAN GUARDAMINO TUESTA

INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

Cuadro N°79: Efectos ante el impacto del peligro por lluvias intensas

EFFECTO PROBABLE	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	ÁREA DE LOTE REFERENCIAL (M2)	COSTO/ UNID (SOLES)	DEPRECIACIÓN	VALOR DEPRECIADO EDIFICACION	VALOR REAL (SOLES)	DAÑOS PROBABLES (SOLES)	PERDIDA PROBABLE (SOLES)
DAÑOS PROBABLES								S/ 1,371.55	
Cunetas abiertas de concreto armado F'c=210kg/cm2, dimensión variable	1,174.93	metros	-	-	-	-	-	-	S/. 1,174.93
Alcantarillas de concreto armado F'c=210kg/cm2, dimensión variable	153.37	metros							S/. 153.37
Estructura de descarga de concreto ciclópeo de F'c=175kg/cm2+30%PM	43.25	metros							S/.43.25
Muro de contención en zonas identificada	variable	metros							variable
Edificaciones construidas con material de concreto y albañilería	10	UNIDAD	300	S/ 1,200.00	17.00%	S/ 612,00.00	S/ 612,000.00	S/ 612,000.00	
Edificaciones con otros materiales	111	UNIDAD	300	S/ 600.00	30.00%	S/ 1,890,000.00	S/ 1,890,000.00	S/ 1,890,000.00	
Local comunal	1	UNIDAD	100	S/ 600.00	30.00%	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	
Infraestructura religiosa	1	UNIDAD	100	S/ 600.00	30.00%	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	
Centros Educativos	1	UNIDAD	500.00	S/ 7,000.00	20.00%	S/ 700,000.00	S/ 700,000.00	S/ 700,000.00	
Carreteras y/o caminos vecinales	2,530	Km	-	S/ 30,000.00	-	S/ 17,400.00	S/ 17,400.00	S/ 17,400.00	
PERDIDAS PROBABLES								S/ 846,916.85	
Costos de adquisición de carpas	10	UNIDAD		S/ 1,752.30			S/ 84,110.40		S/ 84,110.40
Costo de adquisición de camas plegables + colchón	6	UNIDAD		S/ 438.35			S/ 57,862.20		S/ 57,862.20
Bienes de ayuda humanitaria	6	UNIDAD		S/ 687.65			S/ 30,944.25		S/ 30,944.25
Costo de adquisición de módulos de vivienda	10	UNIDAD		S/ 3,200.00			S/ 144,000.00		S/ 144,000.00
Gastos de atención de la emergencia	1	GLOBAL		S/ 30,000.00			S/ 30,000.00		30,000.00
Costos adicionales	-	-		-			-		250,000.00
Costos adicionales para la continuidad del servicio	-	-		-			-		250,000.00
TOTAL								S/ 848,288.40	

Fuente: Equipo Técnico de evaluación

Ing. Freddy Magari García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-GENEPRID / S.G.

EDUETIVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO


Ing. Teddy Magari García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EUGETVÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

6.1. Control del riesgo

6.1.1 Consecuencia y daños

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no ocurran ni presenten consecuencias, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual se justifica aplicar medidas preventivas. Por ello se establece que todo valor que supere el límite se cataloga como riesgo incontrolable, siendo su diferencia considerada como un **riesgo admisible o aceptable**

- **Tipo de Peligro:** Deslizamiento – traslacional
- **Tipo de Fenómeno:** Geodinámica externa
- **Elementos Expuestos:** Infraestructura vial, población y medios de vida del Centro poblado Alto Progreso.
- **Valoración de las consecuencias:** ALTA

Para establecer las **medidas de control del riesgo**, se llevó a cabo un análisis integral basado en los siguientes criterios: **niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, matriz de consecuencia y daño, medidas de mitigación de consecuencias y daños, aceptabilidad y/o tolerancia del daño, matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**, y finalmente, la **priorización de medidas de control**.

A continuación, se describen en detalle cada una de estas variables, con el propósito de determinar estrategias efectivas para la reducción y gestión del riesgo.

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N°80: Niveles de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED 2014

A partir del análisis del cuadro anterior, se determina que las consecuencias derivadas del impacto de un fenómeno natural podrían ser altas debido al impacto de un fenómeno natural. Esto se debe a que el impacto ha sido clasificado con un **Valor 3 – Nivel de Consecuencia ALTA**, lo que indica una situación de riesgo Alto, asociada a una afectación de magnitud catastrófica debido a la configuración espacial del lugar.


Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
C.I.P. N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.


EUGENIO GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro N°82: Niveles de frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED 2014

El análisis hidrometeorológico indica que las inundaciones pluviales están asociadas a eventos de **precipitaciones extremas (RR/día > 99p)**, los cuales no se presentan de manera permanente, pero sí recurrente en periodos estacionales (épocas de lluvia). En ese sentido, se asigna un **Valor 3 – Frecuencia Alta**, debido a que:

- Existen condiciones físicas favorables (baja pendiente, suelos saturables)
- Deficiencia del drenaje pluvial
- Ocurrencia cíclica de lluvias intensas

c) Nivel de Consecuencia y Daños (Matriz):

Cuadro N°81: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Bajo	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED 2014

A partir de la tabla anterior, se determina que el nivel de consecuencia y daño corresponde a **Nivel 3 – Consecuencia Alta**, en concordancia con una **frecuencia de ocurrencia de Nivel 3 – Frecuencia Alta**, lo que configura un impacto inaceptable sobre la unidad productora y las viviendas circundantes. Esta condición, asociada a eventos de lluvias intensas, evidencia la necesidad de implementar medidas de mitigación y reducción del riesgo. Se estima que podrían generarse daños materiales y funcionales que requieran apoyo externo.

[Firma]
 J. Carlos Magari García Del Castillo
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 B.S.G. N° 0022 - 2022 - CENEPRED / S.G.

[Firma]
 EUGETVÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

d) **Valoración cuantitativa de consecuencia y daño**

Cuadro N°82: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y activos financieros.
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y activos financieros importantes.
2	Media	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y activos financieros.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y activos financieros

Fuente: CENEPRED 2014

A partir del análisis cuantitativo de las consecuencias y daños ocasionados por el fenómeno, se determina que la población expuesta se encuentra en un **Nivel 3 – ALTA**, lo que indica un riesgo alto con probabilidad de lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y activos financieros importantes, especialmente aquellas ubicadas en las zonas más expuestas. Asimismo, se prevé la pérdida parcial de bienes y activos financieros, generando impactos sobre las condiciones de vida y la economía local. Esta situación refleja una afectación de magnitud controlable; sin embargo, exige la implementación de medidas de mitigación y prevención orientadas a reducir la vulnerabilidad y evitar el agravamiento del riesgo en el Centro Poblado Alto Progreso.

e) **Aceptabilidad o tolerancia del riesgo**

Cuadro N°83: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia

Valor	Nivel	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades Inmediatas y Prioritarias para el manejo de riesgos, partiendo del gobierno local a través de la identificación de una zona con mejores condiciones de habitabilidad.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED 2014

A partir de la tabla anterior, se establece que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo corresponde a **Valor 3 – Nivel INACEPTABLE**, lo que indica que se trata de un riesgo ALTO, por lo cual se requiere la implementación de acciones para su reducción. Dada la magnitud de los impactos potenciales sobre la unidad productora y las viviendas circundantes, se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo, orientadas a la prevención y mitigación con el fin de reducir la vulnerabilidad y evitar su escalamiento en el Centro Poblado Alto Progreso.


Ing. Freddy Magari García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CENEPRED / SG


EUGENIO GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

6.1.2 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Como se identifica el RIESGO INACEPTABLE, por consiguiente, en se determina el **NIVEL ALTO** en la matriz de aceptabilidad y tolerancia del riesgo por deslizamientos.

Cuadro N°84: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia

Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia			
Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisible	Riesgo inadmisible	Riesgo inadmisible
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisible
Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable

Fuente: CENEPRED 2014

6.1.3 Priorización de intervención

De acuerdo con el análisis realizado, se ha determinado que el riesgo por deslizamiento en el Centro poblado de ALTO PROGRESO es **ALTO**, es decir que los posibles daños serán de **NIVEL INACEPTABLE II**, por ello resulta significativo implementar medidas para su reducción además de fortalecer las capacidades de la población ante la ocurrencia de un evento por deslizamiento traslacional.

Cuadro N°85: Nivel de priorización

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED 2014

Para el control del riesgo por **deslizamientos** en el caserío de Alto Progreso, se deben desarrollar actividades **prioritarias** orientadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres, aun cuando este ha sido clasificado como **RIESGO INACEPTABLE II**. Estas acciones deben enfocarse en fortalecer las capacidades de la población y en implementar medidas técnicas que reduzcan la susceptibilidad del terreno ante lluvias intensas. En este contexto, se plantea la ejecución de acciones como la **estabilización de laderas**, la implementación de **drenes pluviales**, el mejoramiento del **drenaje superficial** y medidas de **reforestación** para el control de la erosión.


Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022-2022-CENEPRED/SG


EUGETIAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

La ejecución de estas acciones permitirá reducir el riesgo existente, minimizar los daños potenciales en la población y las viviendas circundantes, y fortalecer la resiliencia del caserío Alto Progreso, en concordancia con los lineamientos de la gestión del riesgo de desastres establecidos por CENEPRED.

6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

Dado que el nivel de riesgo ha sido clasificado como **INACEPTABLE**, se requiere la aplicación de medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo de desastres. Estas medidas deben ser implementadas a la brevedad, con el fin de minimizar los impactos adversos sobre la población, la infraestructura vial y los medios de vida del Centro Poblado Alto Progreso.

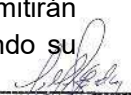
Para ello, se deben desarrollar acciones y proyectos de inversión enfocados principalmente en el control del agua superficial, debido a que la escorrentía generada por lluvias intensas constituye el principal factor que condiciona la inestabilidad del terreno. En este contexto, el proyecto de inversión: "Creación del servicio de drenaje pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui, Provincia de Lamas, departamento San Martín"- CUI: 2679433 destacan las siguientes acciones:

- Mejoramiento del drenaje pluvial para el control de la escorrentía superficial.
- Estabilización puntual de taludes en zonas críticas.
- Protección del suelo mediante revegetación con especies nativas.
- Monitoreo de condiciones climáticas y del comportamiento del terreno.
- Capacitación y sensibilización comunitaria en gestión del riesgo.

La implementación de estas medidas estructurales y no estructurales permitirá reducir la vulnerabilidad del Centro Poblado Alto Progreso frente a deslizamientos traslacionales, contribuyendo a mantener el riesgo dentro de niveles aceptables. Estas acciones deben ser ejecutadas de manera articulada entre autoridades y población, garantizando su sostenibilidad.

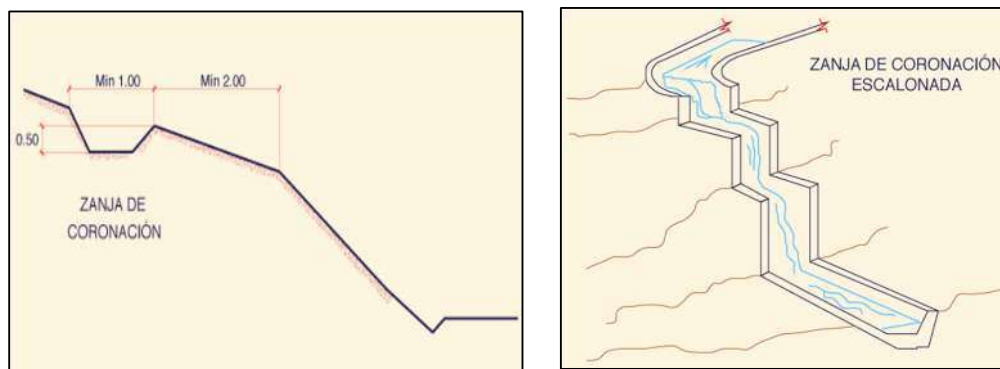
6.2.1 MEDIDAS ESTRUCTURALES

- Al existir un proceso de inestabilidad asociado a la acumulación e infiltración de agua de lluvia, el recurso hídrico se constituye como el principal factor desestabilizador del terreno. En ese sentido, es fundamental implementar medidas de drenaje que permitan reducir la saturación del suelo y controlar la escorrentía superficial.
- Como medida principal, se considera la implementación de **sistemas de drenaje pluvial superficial (cunetas y alcantarillas)**, los cuales permitirán captar, conducir y evacuar adecuadamente las aguas de lluvia, evitando su acumulación en vías y zonas de ladera.
- De manera complementaria, se recomienda la **adecuada disposición de descargas hidráulicas**, a fin de evitar procesos de erosión en los puntos de evacuación del agua, así como la afectación progresiva del terreno circundante.


Ing. Jhony Manuel García Del Castillo
249437
EVALUADOR DE RIESGOS
REG. N° 00224022 - CENEPRED / SG

EUGENIO GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

- En sectores puntuales donde se evidencie inestabilidad o riesgo de afectación a viviendas o infraestructura vial, se plantea la **implementación de muros de contención**, priorizando soluciones técnicamente viables y acordes a las condiciones del terreno.



- Asimismo, se sugiere la **estabilización superficial de taludes mediante revegetación**, empleando especies nativas que contribuyan a mejorar la cohesión del suelo y reducir procesos de erosión.

De manera complementaria, se debe considerar la **limpieza y mantenimiento periódico del sistema de drenaje**, evitando obstrucciones que puedan generar acumulación de agua y agravar las condiciones de riesgo.

Esta propuesta permitirá controlar el factor hídrico, reducir la erosión y mejorar las condiciones de estabilidad del terreno. En síntesis, las medidas estructurales comprenden:

1. Mejoramiento del drenaje pluvial (cunetas y alcantarillas).
2. Implementación de descargas controladas.
3. Construcción puntual de muros de contención.
4. Estabilización superficial de taludes.
5. Revegetación con especies nativas.
6. Mantenimiento de infraestructura de drenaje.

6.2.2 MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- a. Sistemas de monitoreo y alerta temprana.
 - Registro de precipitaciones en épocas de lluvia.
 - Vigilancia de zonas críticas ante signos de inestabilidad.
 - Activación de alertas ante eventos de lluvia intensa
- b. Planificación y ordenamiento territorial
 - Identificación de zonas susceptibles a deslizamientos.

[Firma]
 Ing. Freddy Magaña García Del Castillo
 C.I.P. N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.

[Firma]
 EUGENIO GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

- Restricción de ocupación en áreas de mayor riesgo.
 - Incorporación del riesgo en la planificación local
- c. Capacitación y sensibilización comunitaria.
- Programas de educación y simulacros sobre qué hacer antes, durante y después de un deslizamiento.
 - Simulacros de evacuación.
 - Organización de brigadas comunitarias.
- d. Gestión y respuesta ante emergencias.
- Elaboración e implementación de planes de evacuación y refugios temporales.
 - Identificación de rutas de evacuación y zonas seguras.
 - Coordinación entre población y autoridades locales.



Ing. Teddy Magari García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.



EUGETVÁN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


Ing. Teddy Magari García Del Castillo
CIP: N° 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S.G. N° 0022 - 2022 - CENAPRED / S.G.


EUGETVAN GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP. 162213

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- a) El Centro Poblado Alto Progreso se encuentra asentado predominantemente sobre depósitos coluviales, deluviales y suelos residuales cuaternarios, caracterizados por su baja consolidación, alta porosidad y elevada susceptibilidad a la saturación, lo que condiciona su comportamiento geotécnico frente a eventos de precipitación intensa.
- b) Litológicamente, el área corresponde a la Formación Chambira, constituida por areniscas, limolitas y arcillitas meteorizadas, que favorecen la formación de suelos finos con baja resistencia mecánica y alta sensibilidad a cambios de humedad.
- c) Geomorfológicamente, predominan laderas de acumulación coluvio-deluvial y laderas disectadas en roca sedimentaria, asociadas a procesos activos de escorrentía superficial, lo que incrementa la susceptibilidad a erosión hídrica, anegamientos e inestabilidad superficial.
- d) El análisis de pendientes muestra rangos entre $<5^\circ$ y $>20^\circ$, ubicándose la zona urbana principalmente en pendientes bajas a moderadas (5° – 15°), lo que favorece la acumulación de aguas pluviales y la generación de escorrentías sin control.
- e) Las precipitaciones intensas constituyen el principal factor desencadenante, generando procesos de infiltración y saturación del suelo que reducen su resistencia al corte, favoreciendo la ocurrencia de inestabilidad de laderas y procesos de reptación que afectan viviendas e institución educativa del centro poblado de Alto Progreso.
- f) El perfil estratigráfico determinado mediante calicatas evidencia la predominancia de suelos finos cohesivos (CL, ML y MH), con alto contenido de finos, plasticidad media a alta, baja permeabilidad y alta capacidad de retención de humedad. Estas condiciones generan pérdida de resistencia al corte al saturarse, incremento de presiones de poros y susceptibilidad a deformaciones.
- g) El sistema de drenaje pluvial en el centro poblado es deficiente o inexistente, predominando soluciones informales (zanjas artesanales), lo que genera escorrentía superficial descontrolada, erosión de vías, infiltración directa y saturación del suelo de fundación.
- h) El peligro identificado corresponde a procesos de inestabilidad de laderas inducidos por saturación hídrica, asociados a precipitaciones intensas y agravados por la ausencia de infraestructura de drenaje pluvial.
- i) La evaluación del riesgo determina que el nivel es INTOLERABLE (NIVEL ALTO), con tendencia a incrementarse debido a la interacción entre condiciones geotécnicas desfavorables, falta de drenaje y crecimiento urbano no planificado.
- j) El nivel de afectación se concentra principalmente en la infraestructura vial y viviendas, donde se evidencian procesos de anegamiento, erosión superficial y pérdida de capacidad portante del suelo.
- k) El riesgo está directamente asociado al inadecuado manejo de las aguas pluviales, constituyéndose el agua en el principal agente desencadenante de procesos de degradación del terreno e inestabilidad.


Eusebio García Del Castillo
CIP: 249437
EVALUADOR DE RIESGOS
MÓDULO 2 - CENAPRED / S.G.


EUSEBIO GUARDAMINO TUESTA
INGENIERO CIVIL
CIP: 162213

- l) Las condiciones del área determinan que el riesgo es mitigable, mediante la implementación de sistemas adecuados de drenaje pluvial y obras complementarias de estabilización.
- m) La propuesta de infraestructura proyectada responde de manera directa a la problemática identificada, permitiendo controlar, conducir y evacuar las aguas pluviales, reduciendo los niveles de saturación del suelo.
- n) La ausencia de estructuras de disipación y control de flujo en puntos críticos incrementa el riesgo de erosión localizada y socavación, especialmente en zonas de descarga.
- o) De no implementarse medidas correctivas, las condiciones actuales, sumadas a la variabilidad climática, podrían incrementar la frecuencia e intensidad de eventos de anegamiento e inestabilidad.
- p) El presente estudio constituye un instrumento técnico fundamental para la planificación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el ámbito evaluado.

7.2 RECOMENDACIONES

- a) Implementar de manera prioritaria el sistema de drenaje pluvial proyectado, garantizando la adecuada captación, conducción y evacuación de las aguas superficiales.
- b) Complementar las obras de drenaje con la construcción de muros de contención en sectores críticos, especialmente en zonas con evidencias de erosión o pérdida de estabilidad lateral, a fin de proteger la infraestructura vial y urbana.
- c) Incorporar estructuras de disipación de energía en las salidas de alcantarillas y puntos de descarga, con el fin de reducir la velocidad del flujo y evitar procesos de socavación y erosión localizada.
- d) Ejecutar trabajos de mejoramiento de subrasante mediante el uso de material granular y/o estabilización con cal en zonas donde se utilicen suelos locales, a fin de mejorar la capacidad portante y reducir la plasticidad.
- e) Establecer un programa de mantenimiento periódico del sistema de drenaje (limpieza de cunetas, alcantarillas y estructuras de descarga), evitando obstrucciones que puedan generar desbordes o fallas del sistema.
- f) Implementar medidas de control de escorrentía en la parte alta del área de estudio, como zanjas de coronación o canales de derivación, que reduzcan el ingreso descontrolado de agua hacia la zona urbana.
- g) Promover prácticas de manejo del suelo, como revegetación y cobertura vegetal en áreas expuestas, con el fin de reducir la erosión superficial y mejorar la estabilidad del terreno.
- h) Fortalecer la planificación urbana mediante la restricción de ocupación en zonas con susceptibilidad a anegamiento o inestabilidad, incorporando criterios de riesgo en los instrumentos de gestión territorial.
- i) Implementar programas de capacitación y sensibilización dirigidos a la población orientados al adecuado manejo de aguas pluviales, conservación del sistema de drenaje y prevención de riesgos.


 Edgerván Guardamino Tuesta
 L.P. 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 C.O.P.E. 127 - CENSURADO / SG


 EDGERTVÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

- j) Coordinar con entidades competentes la incorporación del presente estudio en los instrumentos de gestión del riesgo, a fin de asegurar la sostenibilidad de las intervenciones propuestas.
- k) Complementar el análisis con estudios geotécnicos específicos en zonas críticas (muros de contención y estructuras principales), para optimizar el diseño estructural y garantizar la estabilidad a largo plazo.
- l) Considerar criterios de diseño sismorresistente en todas las estructuras proyectadas, de acuerdo con los parámetros establecidos en el estudio de mecánica de suelos.
- m) Evaluar la implementación progresiva de soluciones complementarias de drenaje urbano, en función de la disponibilidad presupuestal, sin sobredimensionar el proyecto.
- n) Garantizar la supervisión técnica durante la ejecución de obra, especialmente en actividades de compactación, control de calidad del concreto y manejo de materiales.
- o) Utilizar el presente informe como base técnica para la formulación de futuros proyectos de inversión orientados a la gestión integral del drenaje pluvial en el centro poblado.

7.3 BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (2014). Boletín N° 42 Serie C, Riesgo Geológico en la Región San Martín.
- Meso zonificación Ecológica Económica de la Cuenca del Huallaga.
- Geología de los Cuadrángulos de Tarapoto, Papa Playa, Utcucarca y Yanayacu., boletín N° 92, INGEMMET. LIMA – PERÚ. – Carta 14-k.
- Sistema de Información para la Gestión de Riesgo y Desastres – SIGRID.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.


 Ing. Edgerván Guardamino Tuesta
 CIP: N° 249437
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S.G. N° 0022-2022-CENEPRED/SG


 EDGERVÁN GUARDAMINO TUESTA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 162213

INFORME TÉCNICO N° 006-2026-GRSM/ORSDNA-JMAI

A : **CRNL. PNP (R) OLTER GONZALEZ SANDOVAL**
Jefe de Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional

Asunto : **Opinión técnica del Informe de Evaluación de Riesgo del Proyecto Creación del Servicio de drenaje pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui de la provincia Lamas del departamento de San Martín**

Referencia : a) Ley N°29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y Desastres (SINAGERD), modificada por Decreto Legislativo N° 1587
b) Decreto Supremo N°060-2024-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N°29664
c) Oficio N° 168-2026-MDC/A.
Exp. N°021-2026807367

Fecha : Moyobamba, 14 de abril de 2026.

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y, en atención a los documentos de la referencia, informar que, en el marco de lo establecido por la Ley N° 29664 – Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento, la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional (ORSDNA) del Gobierno Regional San Martín, en cumplimiento de sus funciones, ha procedido a la revisión y análisis técnico del Informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) presentado por la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui; en ese sentido se le informa lo siguiente:

I. ANTECEDENTE:

Mediante Oficio N°168-2026-MDC/A, la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, solicita la evaluación correspondiente al Informe de Evaluación de Riesgo por Deslizamiento Traslacional del Proyecto Creación del Servicio de drenaje pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui de la provincia Lamas del departamento de San Martín.

II. MARCO NORMATIVO

- La Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), señala que:

Artículo 14.- Gobiernos regionales y gobiernos locales

14.1 Los gobiernos regionales y gobiernos locales, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el ámbito de su competencia, en el marco

de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector, en concordancia con lo establecido por la presente Ley y su reglamento.

- El Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), que fue aprobado inicialmente con el Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, indica que:

Artículo 11.- Gobiernos regionales y gobiernos locales

11.5 Generan información sobre peligros, vulnerabilidades y riesgo de desastres, de acuerdo a los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD.

11.6 Elaborar las evaluaciones de riesgos, en el ámbito de sus competencias, de acuerdo a los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD, considerando lo siguiente:

- a) Los Gobiernos Regionales revisan y validan las evaluaciones de riesgo a cargo de los Gobiernos Locales de su jurisdicción.*
- b) Las evaluaciones de riesgo a cargo de los Gobiernos Regionales, son revisados y validados por el CENEPRED.*

III. ANÁLISIS

Posterior a la revisión del Informe de Evaluación de Riesgo presentado por la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, se verifica que dicho documento ha sido elaborado conforme a los lineamientos establecidos en el *"Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales" – Versión 02* y la *Guía para la Evaluación del Riesgo de Desastres en los servicios de agua y saneamiento*, desarrollando las etapas de identificación del peligro, análisis de la vulnerabilidad y determinación del nivel de riesgo.

Asimismo, el contenido del informe presenta correspondencia entre el peligro identificado —relacionado a procesos de inestabilidad de laderas asociados a condiciones de saturación del suelo—, los factores condicionantes y el factor desencadenante considerado, así como con la intervención propuesta, orientada al manejo de la escorrentía superficial mediante la implementación de un sistema de drenaje pluvial.

IV. CONCLUSIÓN

El "Informe de Evaluación de Riesgo por Deslizamiento Traslacional del Proyecto Creación del Servicio de drenaje pluvial en las principales calles de la localidad de Alto Progreso, distrito de Cuñumbuqui de la provincia Lamas del departamento de

San Martín", *cumple con la metodología establecida*, por lo que *se emite opinión técnica favorable para su validación*. Se precisa que la información contenida en el informe es de responsabilidad de la entidad que lo formula y de los profesionales que lo suscriben, no implicando la presente opinión técnica la verificación en campo de los datos presentados.

V. RECOMENDACIONES

- Remitir este informe a la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui para los fines que estime por conveniente.

Es todo cuanto informamos a usted, para los fines que estime pertinente.

Atentamente,



Arq. Johan Michael Alfaro Iberico
Evaluador de Riesgo de Desastres de la
Oficina Regional de Seguridad y Defensa
Nacional



20176714566

ALCALDE

"AÑO DE LA ESPERANZA Y EL FORTALECIMIENTO DE LA DEMOCRACIA"

Cuñumbuqui, 08 de abril de 2026

OFICIO N°. 168 – 2026-MDC/A.

SEÑOR. Walter Grundel Jiménez
Presidente del Gobierno Regional de San Martín.

CON ATENCIÓN Señor Olier Gonzales Sandoval.
Jefe de ORSDSAN del Gobierno Regional de San Martín.

ASUNTO. Remito Evar del distrito de Cuñumbuqui su evaluación

ASUNTO. Remito Evar del distrito de Cuñumbuqui su evaluación.

- a). - Ley N° 29664- Ley que crea el SINAGERD
- b). - D.S. N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664 que crea el SINAGERD y su modificatoria mediante DS. N° 060-2024-PCM
- c). - Resolución Jefatural N° 161-2022-CENEPRED.
- d). - Resolución Ministerial N° 395-2023-VIVIENDA.

Tengo el honor de dirigirme a usted para saludarle cordialmente a nombre de la Municipalidad Distrital de Cuñumbuqui, provincia Lamas, región San Martín, a la vez indicarle que estoy remitiendo al área de ORSDENA del Gobierno Regional de San Martín, el EVAR, "CREACION DEL DRENJE PLUVIAL EN LAS PRINCIPALES CALLES DE LA LOCALIDAD DE ALTO PROGRESO, DISTRITO CUÑUMBUQUI DE LA PROVINCIA DE LAMAS DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN, "CUI: 2679433. Para su evaluación, originados por fenómenos naturales para los proyectos de inversión pública del sector saneamiento.

Mediante Oficio N° 018-2025-GRSM/ORSDENA, de fecha 16 de enero 2026, remite respuesta al oficio N° 365-2025-MDC/A y Nota de Informativa N° 097-2025-GRSM/ORSDENA—JMA, Exp. 001-2026830192, el equipo evaluador ha identificado observaciones: como Análisis crítico del EVAR, en tal sentido remitimos el EVAR en mención corregidos y levantado las observaciones solicitado por el equipo evaluador de GRSM/ORSDENA, el mismo anexo CD con información del EVAR; y Análisis crítico del EVAR, en tal sentido agradeceré la revisión de las observaciones.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle mi especial consideración y estima.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUÑUMBUQUI
SAVADOR DIAZ SAYALETA
ALCALDE

