



OFICINA REGIONAL DE SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR REPTACION DE SUELO EN LA LOCALIDAD DE PROGRESO, DISTRITO DE ZAPATERO - PROVINCIA DE LAMAS – DEPARTAMENTO SAN MARTIN

INFORME N°007-2025-GRSM/ORSDNA

LOCALIDAD : PROGRESO
DISTRITO : ZAPATERO
PROVINCIA : LAMAS
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN



OCTUBRE - 2025



**GOBIERNO REGIONAL
SAN MARTÍN**

ELABORACIÓN DEL INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO:

Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional
Gobierno Regional San Martín

Jefe de la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional

Crnl PNP (R) Olter Gonzalez Sandoval

Evaluadores de Riesgo

Ing. Yadira Elizabeth Ciprian Álvarez

Resolución Jefatural N°012 – 2019 – CENEPRED – J

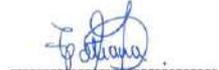
Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo

Resolución Jefatural N°006 – 2022 – CENEPRED – J

Arq. Johan Michael Alfaro Ibérico

Resolución Jefatural N°010 – 2023 – CENEPRED/DIFAT


ING. YADIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 010-2023-CENEPRED

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

GORESAM	: Gobierno Regional San Martín
ORSDNA	: Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional
CENEPRED	: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
SIGRID	: Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres
EVAR	: Evaluación de Riesgo de Desastres
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
ARA	: Autoridad Regional Ambiental
IGP	: Instituto Geofísico del Perú
SONICS	: Sistema de Observación de Inundaciones Potenciales del SENAMHI
C.P.	Centro Poblado


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVÁREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tatiana Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED

ÍNDICE DE GENERAL

PRESENTACIÓN	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	15
1. ASPECTOS GENERALES	16
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3. FINALIDAD	17
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.5. ANTECEDENTES.....	18
1.6. EMERGENCIAS REGISTRADAS	18
1.7. MARCO NORMATIVO.....	19
1.8. METODOLOGÍA DE TRABAJO	20
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	22
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	23
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	23
2.2. BASE TOPOGRÁFICA.....	23
2.3. VÍA DE ACCESO	25
2.4. HIDROGRAFÍA	27
2.5. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.....	30
2.5.1. Población total.....	30
2.5.2. Población según grupos de edades.....	31
2.5.3. Viviendas	33
2.5.4. Infraestructura educativa.....	35
2.5.5. Tipo de abastecimiento de agua.....	36
2.5.6. Disponibilidad de servicios sanitarios.....	37
2.5.7. Suministro de energía.....	38
2.5.8. Infraestructura de Salud.....	39
2.5.9. Infraestructura Vial.....	39
2.5.10. Actividades Económicas	40
2.5.11. Ingreso Familiar Mensual.....	41
2.6. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	41
2.6.1. Unidades Geomorfológicas	41
2.6.2. Unidades Geológicas.....	48
2.6.3. Pendiente.....	55
2.7. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	58
2.7.1. Precipitaciones.....	59
2.7.2. Lluvia	62
2.7.3. Humedad Relativa.....	63
2.8. IDENTIFICACIÓN PELIGRO	64
2.8.1. Área de influencia asociada al peligro	75
2.8.2. Caracterización del peligro	77
2.8.3. Proceso del deslizamiento (antiguo)	79

CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO	81
3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	82
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	82
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	82
3.3. PONDERACIÓN DEL PARÁMETRO PELIGRO.....	84
3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO	87
3.4.1. Factores condicionantes.....	88
3.4.2. Factor desencadenante	91
3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIO.....	92
3.6. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	93
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	97
CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	100
4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD	101
4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	101
4.2. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	101
4.3. PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	102
4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	102
4.3.1. Factor exposición de la DIMENSIÓN SOCIAL	104
4.3.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN SOCIAL.....	104
4.3.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN SOCIAL	109
4.5. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	110
4.5.1. FACTOR EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	112
4.5.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN ECONÓMICA	113
4.5.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	116
4.6. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	117
4.6.1. Factor exposición de la DIMENSIÓN AMBIENTAL	118
4.6.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	119
4.6.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN AMBIENTAL	120
4.7. NIVELES DE VULNERABILIDAD	121
4.8. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	122
4.8. MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	124
CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO.....	126
5. CALCULO DEL RIESGO.....	127
5.1. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO	127
5.2. MATRIZ DE RIESGOS.....	127
5.3. ESTRATIFICACIÓN CÁLCULO DEL RIESGO.....	128
5.4. MAPA DE RIESGO.....	130
5.5. CÁLCULO DE EFECTOS PROBABLES	132
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....	134
6. CONTROL DEL RIESGO	135
6.4.1. Medidas estructurales.....	139
6.4.2. Medidas no estructurales.....	140
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	143
7.1. CONCLUSIONES.....	143
7.2. RECOMENDACIONES	145
7.3. BIBLIOGRAFÍA	147
7.4. ANEXOS.....	148

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Registro de Emergencias en el caserío Progreso	19
Cuadro N° 2: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada.....	23
Cuadro N° 3: Área de estudio e influencia.....	24
Cuadro N° 4: Vías de acceso al área en estudio	25
Cuadro N° 5: Características de la población	30
Cuadro N° 6: Características de la población	31
Cuadro N° 7: Población según grupo de edades.....	31
Cuadro N° 8: Población según grupo de edades.....	32
Cuadro N° 9: Material predominante en las paredes	33
Cuadro N° 10: Material predominante en las paredes	34
Cuadro N° 11: Datos de la Institución educativa.....	35
Cuadro N° 12: Viviendas con abastecimiento de agua	37
Cuadro N° 13: Disponibilidad de servicios sanitarios en Progreso.....	37
Cuadro N° 14: Suministro de energía centro poblado Progreso	38
Cuadro N° 15: Clasificación de vías vinculadas con el CC.PP. Progreso	40
Cuadro N° 16: Actividades económicas.....	40
Cuadro N° 17: Rango de pendientes en el CC.PP. Progreso	55
Cuadro N° 18: Umbrales y Precipitaciones Máximas – Estación Tarapoto	58
Cuadro N° 19: Datos de Estación Meteorológica Tarapoto.....	61
Cuadro N° 20: Precipitaciones totales mensual Estación Tarapoto	61
Cuadro N° 21: Propuesta de clasificación de suelos por deslizamiento.....	78
Cuadro N° 22: Índice aleatorio según número de parámetros o descriptores “N”. ..	84
Cuadro N° 23: Matriz de Comparación de pares – Volumen de material suelto (m3)	85
Cuadro N° 24: Matriz de Normalización – Volumen de material suelto (m3).....	85
Cuadro N° 25: Parámetros de evaluación de la susceptibilidad.....	87
Cuadro N° 26: Matriz Escala Saaty para comparación de pares.	88
Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de pares – Factores condicionantes	88
Cuadro N° 28: Matriz de Normalización – Factores Condicionantes.....	89
Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de pares	89
Cuadro N° 30: Matriz de Normalización.....	89
Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de pares	90
Cuadro N° 32: Matriz de Normalización.....	90
Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de pares	91
Cuadro N° 34: Matriz de Normalización.....	91
Cuadro N° 35: Matriz de Comparación de pares	92
Cuadro N° 36: Matriz de Normalización.....	92
Cuadro N° 37: Matriz de Peligro por deslizamiento	93
Cuadro N° 38: Determinación de Susceptibilidad	93
Cuadro N° 39: Niveles de Peligro.....	94
Cuadro N° 40: Matriz de Niveles de Peligro por deslizamiento	95

Cuadro N° 41: resumen de características de servicios básicos.....	97
Cuadro N° 42: Matriz de comparación de pares.....	102
Cuadro N° 43: Matriz de normalización.....	102
Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares DIMENSION SOCIAL.....	103
Cuadro N° 45: Matriz de normalización.....	103
Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares.....	104
Cuadro N° 47: Matriz de normalización.....	104
Cuadro N° 48: Cuadro resumen de parámetros de fragilidad social.....	104
Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares.....	105
Cuadro N° 50: Matriz de normalización.....	105
Cuadro N° 51: descripción de parámetros de grupo etario.....	105
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares.....	106
Cuadro N° 53: Matriz de normalización.....	106
Cuadro N° 54: Descripción de parámetro de estado de conservación de las viviendas.....	106
Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares.....	107
Cuadro N° 56: Matriz de normalización.....	107
Cuadro N° 57: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.....	108
Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares.....	108
Cuadro N° 59: Matriz de normalización.....	108
Cuadro N° 60: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.....	109
Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares.....	110
Cuadro N° 62: Matriz de normalización.....	110
Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares DIMENSION ECONOMICA.....	111
Cuadro N° 64: Matriz de normalización.....	111
Cuadro N° 65: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la EXPOSICIÓN ECONOMICO.....	112
Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares.....	112
Cuadro N° 67: Matriz de normalización.....	112
Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares.....	113
Cuadro N° 69: Matriz de normalización.....	113
Cuadro N° 70: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de FRAGILIDAD ECONOMICO.....	113
Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares.....	114
Cuadro N° 72: Matriz de normalización.....	114
Cuadro N° 73: Descripción de parámetros de Material de construcción.....	114
Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares.....	115
Cuadro N° 75: Matriz de normalización.....	115
Cuadro N° 76: Descripción de parámetros de ingreso familiar.....	116
Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares.....	116
Cuadro N° 78: Matriz de normalización.....	116
Cuadro N° 79: Matriz de comparación de pares Dimensión Ambiental.....	117
Cuadro N° 80: Matriz de normalización.....	117
Cuadro N° 81: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la exposición ambiental.....	118
Cuadro N° 82: Matriz de comparación de pares.....	118
Cuadro N° 83: Matriz de normalización.....	118
Cuadro N° 84: Descripción de parámetros de disposición de excretas.....	119
Cuadro N° 85: Matriz de comparación de pares.....	119
Cuadro N° 86: Matriz de normalización.....	119

Cuadro N° 87: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la RESILIENCIA AMBIENTAL.....	120
Cuadro N° 88: Descripción de parámetros de disposición de excretas.....	120
Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares.....	120
Cuadro N° 90: Matriz de normalización.....	121
Cuadro N° 91: Niveles de vulnerabilidad.....	121
Cuadro N° 92: Estratificación de vulnerabilidad.....	122
Cuadro N° 93: Matriz de Riesgo por deslizamiento.....	127
Cuadro N° 94: Niveles de riesgo por deslizamiento.....	128
Cuadro N° 95: Estratificación del cálculo del riesgo por deslizamientos.....	128
Cuadro N° 96: Efectos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.....	132
Cuadro N° 97: Niveles de consecuencias.....	135
Cuadro N° 98: Niveles de frecuencia de ocurrencia.....	136
Cuadro N° 99: Nivel de consecuencia y daños.....	136
Cuadro N° 100: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.....	137
Cuadro N° 101: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia.....	137
Cuadro N° 102: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	138
Cuadro N° 103: Nivel de priorización.....	138

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1: Zona critica de un antiguo deslizamiento y reptación de suelo en el caserío de Progreso.....	17
Primer levantamiento de información con las instituciones involucradas con apoyo de un DRONE.....	21
Levantamiento de información de las aulas de la institución educativa N° 0692 de la localidad de Progreso.....	21
Levantamiento de información de las viviendas afectadas.....	21
Exterior de la institución educativa observando un agrietamiento en la vía.....	21
Ilustración N° 2: Delimitación del área de estudio del caserío Progreso.....	24
Ilustración N° 3: Vías de acceso al caserío Progreso Ruta Moyobamba – Desvió a Cuñunbuqui.....	25
Ilustración N° 4: Quebrada Fisakiwa, principal aportante fluvial del caserío Progreso.....	28
Ilustración N° 5: Tipología de viviendas en el centro poblado de Progreso.....	34
Ilustración N° 6: Alumbrado público en la vía principal de la localidad de Progreso.....	39
Ilustración N° 7: Vías de acceso al caserío Progreso, pasando por la localidad de Zapatero vía asfaltada hasta el caserío Progreso.....	40
Ilustración N° 8: Observamos al norte del caserío Progreso las formaciones de montañas y colinas estructurales en rocas sedimentarias, de la formación Chambira.....	42
Ilustración N° 9: Montañas de la formación Chambira de arenas y lutitas rojizas de origen sedimentario que, forma parte del deslizamiento relicto en el caserío Progreso.....	43
Ilustración N° 10: Observamos el lecho de la quebrada Fisakigua, donde se tiene bloques de rocas de hasta más de 3 metros de largo por uno de ancho.....	44
Ilustración N° 11: En la población de Progreso se observó un depósito Inactivo relicto (Opinión Técnica N° 003-2025 – INGEMMET).....	46

<i>Ilustración N° 12: Afloramiento de la Formación Chambira, a) con buzamiento en contra de la pendiente y b), ubicados parte posterior de la Institución educativa, c) ubicado en la quebrada Fisakigua.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración N° 13: La población de Progreso asentada sobre depósitos coluvio – deluviales, propensos a deslizamiento – movimientos en masa.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración N° 14: Pendientes presentes en el Caserío Progreso en promedio.....</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración N° 15: Ubicación de estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.....</i>	<i>60</i>
<i>Ilustración N° 16: Deslizamiento antiguo delimitado por especialistas de INGEMMET.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración N° 17: Ubicación del deslizamiento antigua.....</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración N° 18: Escarpas del deslizamiento, que forma parte de la reptación de suelo.....</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración N° 19: Área de estudio y área de influencia del caserío Progreso.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración N° 20: Secuencia del proceso de reptación de suelo del área de estudio del caserío Progreso.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración N° 21: Esquema de un deslizamiento de suelos blandos.....</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración N° 22: Vista en planta del área de estudio por procesos de reptación de suelo en el caserío Progreso.....</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración N° 23: Susceptibilidad ante movimientos en masa.....</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración N° 24: Formaciones litológicas del Caserío Progreso.....</i>	<i>87</i>

INDICE DE MAPAS

<i>Mapa N° 1: Ubicación del ámbito de estudio del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.....</i>	<i>26</i>
<i>Mapa N° 2: Mapa Hidrográfico del ámbito de influencia del caserío Progreso – distrito de Zapatero.....</i>	<i>29</i>
<i>Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del área de estudio.....</i>	<i>47</i>
<i>Mapa N° 4: Mapa de Unidades Geológicas del ámbito de influencia del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.....</i>	<i>54</i>
<i>Mapa N° 5: Mapa de pendientes CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.....</i>	<i>57</i>
<i>Mapa N° 6: Caracterización del clima del ámbito del del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.....</i>	<i>64</i>
<i>Mapa N° 7: Mapa de parámetro de evaluación (Volumen de material suelto) del ámbito de influencia de la localidad de Progreso.....</i>	<i>86</i>
<i>Mapa N° 8: Niveles de peligro por deslizamiento.....</i>	<i>96</i>
<i>Mapa N° 9: Elementos expuestos en el centro poblado de Progreso, distrito Zapatero, provincia Lamas – San Martín.....</i>	<i>99</i>
<i>Mapa N° 10: Mapa de Vulnerabilidad del área del área en estudio.....</i>	<i>124</i>
<i>Mapa N° 11: Mapa de Riesgo deslizamiento del área de estudio.....</i>	<i>130</i>

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Características de la población	30
Gráfico N° 2: Características de la población	31
Gráfico N° 3: Población según grupo de edades	32
Gráfico N° 4: Población según grupo de edades	32
Gráfico N° 5: Material predominante en las paredes	33
Gráfico N° 6: Material predominante en las paredes	34
Gráfico N° 7: Población estudiantil del nivel inicial del caserío Progreso	35
Gráfico N° 8: Población estudiantil del nivel primario del caserío Progreso	36
Gráfico N° 9: Tipo de abastecimiento de agua	37
Gráfico N° 10: Disponibilidad de servicios sanitarios centro poblado Progreso	38
Gráfico N° 11: Suministro de energía en Progreso	38
Gráfico N° 12: Actividades económicas	41
Gráfico N° 13: Registro de temperatura y precipitación de la Estación meteorológica Tarapoto	59
Gráfico N° 14: Probabilidad diaria de precipitación	60
.....	60
Gráfico N° 15: Precipitación de lluvia mensual promedio Lluvia promedio (línea solida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión. 62	
Gráfico N° 16: Niveles de comodidad de la humedad	63
Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	82
Gráfico N° 17: Flujograma general del proceso de análisis de información	83
Gráfico N° 18: Esquema para determinar los niveles de Peligro	94
Gráfico N° 19: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.	101
Gráfico N° 20: Análisis de la dimensión Social.	103
Gráfico N° 21: Análisis de la dimensión económica	111
Gráfico N° 22: Análisis de la dimensión económica	117
Gráfico N° 23: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	127

INDICE DE FOTOS

Foto N° 1: Levantamiento de información en campo con apoyo de un Drone, con presencia de profesionales de INGEMMET, CENEPRED, ORSDENA, directora de la Institución Educativa y población	21
Foto N° 2: Local de la Institución Educativa N° 0692	36
Foto N° 3: Personal del establecimiento de salud de la localidad de Progreso	39
Foto N° 4: Ubicación de las quebradas ubicadas de manera vertical a la población desembocando en el río Fisakigua	45
Foto N° 5: Depósitos aluvio fluviales a), depósitos aluviales b), con presencia de limo arcillosos y arenas, ubicados en la ladera del río Fisakigua	51
Foto N° 6: Depósitos coluviales de fragmentos inconsolidados de gravas angulosas a subangulosas, ubicados en ladera de deslizamiento en la localidad de Progreso.	52
.....	
Foto N° 7: Cauce natural del río Fisakigua cuyos depósitos son gravas o bolones de diferentes tamaños en sedimentos de limo arenosos a limo arcillosos.	53
Foto N° 8: Levantando información de las instituciones presentes	65
Foto N° 9: Segunda visita técnica para la implementación de recomendaciones emitidas por INGEMMET	66

Foto N° 10: Especialista del Municipio, directora de la institución educativa y ORSDENA, levantando información en terreno asignado por el municipio..... 67

Foto N° 11: Reunión y levantamiento de información geológica y estudio de suelos, en terreno asignada para instalación de módulos educativos, en la localidad de Progreso. 68

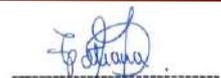
Foto N° 12: Institución Educativa, viviendas y áreas de influencia afectadas por el proceso de reptación de suelo. 70

Foto N° 13: Presencia de agua en algunas viviendas en suelos saturados..... 76

Foto N° 14 Efectos generados en la Institución Educativa por proceso de deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo- CC.PP. Progreso..... 148

Foto N° 15 Efectos generados en el puesto de Salud por proceso de deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo- CC.PP. Progreso 149


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J.N° 016-2022-CENEPRED-B

PRESENTACIÓN

La finalidad del presente se orienta en el marco de acciones necesarias para reducir el nivel de exposición de la población del caserío Progreso, del distrito de Zapatero de la provincia de Lamas. Este estudio busca establecer las recomendaciones de carácter estructural y no estructural necesarias para la reducción al impacto de daños ante el Peligro por reptación de suelo identificado a través de las acciones descritas en la Opinión **Técnica N° 003-2025** elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, quien determina que la fenomenología del lugar presenta **Peligro Alto por Deslizamiento**.

En ese marco, la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional (ORSDNA) viene desarrollando estudios de riesgo por fenómenos naturales, a cargo de un equipo multidisciplinario conformado por especialistas, acreditados por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Las medidas propuestas se enmarcan en un enfoque de rehabilitación y estarán orientadas a minimizar el impacto ante una posible ocurrencia del fenómeno, protegiendo a la población y sus medios de vida. Asimismo, se plantea una intervención progresiva que incluya acciones de reasentamiento poblacional, en coordinación con entidades del Gobierno Central, ministerios y programas sociales.

Este estudio aplica la metodología del *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales* (segunda versión), que permite analizar factores condicionantes y desencadenantes, así como evaluar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en función de su fragilidad, exposición y resiliencia. Con ello, se determina y zonifica el nivel de riesgo, facilitando la planificación de medidas correctivas orientadas a mitigar daños futuros en el área evaluada.


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALVARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres Originados por Fenómenos Naturales – Peligro por reptación de suelo tiene por finalidad analizar el impacto potencial y determinar el nivel de riesgo en el ámbito de influencia de la localidad de Progreso, ubicada en el distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.

La evaluación se sustenta en los lineamientos metodológicos establecidos en el *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales (Segunda Versión)*, aprobado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, y toma como insumo principal el opinión Técnico N° 003-2025, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, en el que se identifica un escenario de Peligro Alto por Deslizamiento, determinado a partir del análisis de evidencias geodinámicas y condiciones físicas del entorno.

El objetivo central del presente documento es determinar el Nivel de Riesgo por reptación de suelo en el área de estudio, en función de los factores condicionantes, desencadenantes y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Asimismo, se plantean medidas estructurales y no estructurales que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de daños, proteger a la población asentada en zonas críticas y fortalecer los procesos de gestión del riesgo en el territorio.

La elaboración de este informe busca contribuir a la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades regionales y locales, 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.º 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 específicos, así como la justificación técnica que respalda la necesidad de desarrollar esta evaluación de riesgo.
- **Capítulo II: Caracterización del Área de Estudio**, donde se describen las condiciones geográficas, físicas, sociales, económicas y ambientales del entorno territorial donde se emplaza la localidad evaluada.
- **Capítulo III: Análisis del Peligro**, en el cual se identifica el tipo de fenómeno (reptación de suelo), sus factores condicionantes y detonantes, así como su área de influencia y nivel de peligro, representados mediante el correspondiente **mapa de peligro**.
- **Capítulo IV: Análisis de la Vulnerabilidad**, el cual considera sus dos dimensiones: **social y económica**, evaluadas mediante los factores de


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.N.º 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Terriana Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N.º 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

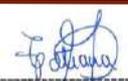

JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N.º 22643
R.L.N.º 016-2022-CENEPRED

fragilidad, exposición y resiliencia. El resultado se representa en el **mapa de vulnerabilidad**.

- **Capítulo V: Determinación del Nivel de Riesgo**, donde se integran los resultados del peligro y la vulnerabilidad, permitiendo identificar y cartografiar el **nivel de riesgo por reptación de suelo**, representado 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, formulando finalmente las **conclusiones y recomendaciones técnicas**, orientadas a la reducción del riesgo y al fortalecimiento de la resiliencia local.

Este estudio constituye un instrumento técnico que permitirá sustentar la toma de decisiones estratégicas, promover la implementación de medidas correctivas y prospectivas y orientar las intervenciones del Estado para garantizar la seguridad de la población y del territorio frente a reptación de suelo.

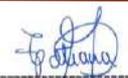

INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pino
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALVARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tatiana Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

1. ASPECTOS GENERALES

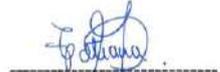
1.1. Objetivo General

Determinar los niveles de riesgo presentes en el caserío Progreso ubicado en el distrito de Zapatero, provincia de Lamas, frente al peligro por reptación de suelo.

1.2. Objetivos Específicos

- a) Caracterizar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro por reptación de suelo del área de estudio y área de influencia del caserío Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento San Martin.
- b) Analizar y determinar el grado de vulnerabilidad de la población y su entorno para elaborar el mapa de vulnerabilidad del área de influencia del caserío Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento San Martin.
- c) Calcular el nivel de riesgo y elaborar el mapa de riesgo del área de estudio e influencia del caserío Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martin.
- d) Recomendar las medidas estructurales y no estructural que reduzcan el nivel del riesgo que posee la población asentada en el ámbito en estudio, las cuales se orientan a reducir el riesgo identificado, precisando que esta abarca la ejecución de medidas de carácter multisectorial.


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.L.N° 016-2023-CENEPRED-B

Ilustración N° 1: Zona crítica de un antiguo deslizamiento y reptación de suelo en el caserío de Progreso



Fuente: Opinión Técnica 03-2025 - INGEMMET

1.3. Finalidad

El estudio del presente documento técnico permitirá percibir las causas que contribuyen a incrementar el nivel de riesgo de la zona evaluada, a través de la cual deban implementarse las acciones que reduzcan el impacto de daños ante la presencia del riesgo por reptación de suelo.

1.4. Justificación

El presente estudio de Evaluación del Riesgo por reptación de suelo se sustenta en la necesidad de implementar medidas orientadas a la reducción del riesgo originado por procesos de remoción en masa, específicamente del tipo reptación de suelo, los cuales representan una amenaza directa a la integridad de la población, la infraestructura física y los servicios esenciales ubicados en el centro poblado Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.

La presencia de este fenómeno geodinámico activo ha sido previamente identificada por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, mediante el Opinión Técnica N° 03-2025, en el cual se establece un escenario de peligro Alto por deslizamiento, determinado a partir del análisis de las características geomorfológicas, litológicas, climáticas y antrópicas del área.

Si bien este informe técnico proporciona un análisis del nivel de peligro, la gestión del riesgo requiere integrar dicha información con el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (población, viviendas, infraestructura vial, servicios básicos, entre otros). Solo mediante esta interacción —peligro más vulnerabilidad— es posible determinar con

precisión el nivel de riesgo existente, lo cual constituye el objetivo fundamental del presente estudio.

La zona de influencia directa e indirecta de la reptación de suelo comprende no solo áreas ya impactadas por movimientos en masa, sino también sectores con alta susceptibilidad a futuros eventos, lo que incrementa la necesidad de intervención oportuna y planificada. En ese sentido, esta evaluación técnica permitirá sustentar la formulación de medidas estructurales y no estructurales que mitiguen los efectos adversos del fenómeno, y orienten la toma de decisiones para la planificación del uso del suelo, la implementación de mecanismos de protección y, de ser necesario, el reasentamiento poblacional en zonas de riesgo no mitigable.

1.5. Antecedentes

- Opinión Técnica N°03-2025 “Inspección Técnica en el caserío Progreso”, por el equipo técnico pertenecientes a la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET).
- 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), evaluación detallada de los peligros geológicos en la región.
- Boletín Geológico de los cuadrángulos de Moyobamba, Saposoa y Juanjuí de la Serie A: Carta Geológica Nacional (Sánchez & Herrera 1998) a escala 1:100,000.
- Informe Técnico A7485 Evaluación del deslizamiento de Poloponta, distrito de Zapatero, Provincia de Lamas, departamento de San Martín.
- Evaluación del riesgo de desastres por deslizamiento en el centro poblado Poloponta, distrito de Zapatero - provincia de Lamas – Departamento San Martín, publicado en la página oficial de SIGRID-2025.
- Plan de prevención y reducción de riesgo de desastres ante inundación y movimientos en masa del departamento de San Martín 2024 – 2030. Gobierno Regional San Martín

1.6. Emergencias Registradas

- La información recopilada a través del Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) administrado por el INDECI, registra antecedentes por reporte de emergencias en la localidad de Progreso.


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-B

Cuadro N° 1: Registro de Emergencias en el caserío Progreso

Provincia/ Distrito	Localidad	Reporte SINPAD N°	Fecha de emergencia	Tipo de Peligro	Hechos
Lamas/ Zapatero	Progreso	237129	19/05/2025	Deslizamiento	Se identificó 61 familias damnificadas equivalente a 189 personas y 61 viviendas quedaron inhabitables.
Lamas/ Zapatero	Progreso	231650	24/03/2025	Deslizamiento	Deslizamiento de suelo debido a las intensas lluvias dejando 14 familias damnificadas y 1 familia afectada equivalente a 53 personas damnificadas y 3 personas afectadas, además, 14 viviendas quedaron inhabitables y 1 afectada.

Fuente: SINPAD 2025

1.7. Marco Normativo

- Ley N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ley N°27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial.
- Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°060-2024-PCM, Decreto que Supremo que modifica el Reglamento de la Ley del N°29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N°048-2011-PCM.
- Decreto Supremo N°111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°019-2003-PCM, Reglamento de la Ley de Demarcación y Organización Territorial.
- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la política Nacional de Gestión del Riesgos de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022-2030.

- Decreto Legislativo N° 1587, que modifica la ley N°29664, ley que crea el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres (SINAGERD).
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- 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”, el mismo que como Anexo forma parte integrante de la presente Resolución de Secretaría.

1.8. Metodología De Trabajo

El levantamiento de información en campo y gabinete se utilizó la siguiente información y los dispositivos necesarios:

- ✓ Imágenes de satelitales Sentinel, Google Earth y Modelo de elevación digital (DEM).
- ✓ Equipos GPS navegadores, cámara fotográfica, picota y lupa.
- ✓ Base topográfica, escala 1/25000.
- ✓ Guías para la elaboración de mapas y boletines de la Carta Geológica Nacional – INGEMMET.
- ✓ Computadoras
- ✓ Software (ArcGIS 10.8)
- ✓ Impresora
- ✓ Transporte terrestre para realizar el levantamiento de información en campo.

La metodología del levantamiento de información en campo se ha considerado las siguientes etapas:

- **Etapas pre campo:** Se realizó la recopilación de la información existente sobre el área de estudio interpretación de las imágenes satelitales y planos geológicos del Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET).
- **Etapas de campo:** Se contrastó en campo las unidades geológicas, sociales, peligros, a todas las viviendas, con énfasis en la institución educativa y la posta médica. Para la segunda etapa de campo se colocó tres (3) hitos marcados para determinar el avance local del movimiento en masa que afecta a la población.


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED

- **Etapas final de gabinete:** Se elaboro el informe, con datos obtenidos de campo, geológico, social, económico, topográfico, entrevistas con los pobladores, reuniones previas con el alcalde, e instituciones involucradas en el levantamiento de información en el caserío Progreso, elaboración de los mapas e interpretación de la litología, sistematización y análisis de todos los datos geológicos, geomorfológicos, estratigráficos, sísmicos con el Software (ARCGIS), Auto CAD y otros programas necesarios.

Foto N° 1: Levantamiento de información en campo con apoyo de un Drone, con presencia de profesionales de INGEMMET, CENEPRED, ORSDENA, directora de la Institución Educativa y población.



Primer levantamiento de información con las instituciones involucradas con apoyo de un DRONE

Levantamiento de información de las aulas de la institución educativa N° 0692 de la localidad de Progreso.



Levantamiento de información de las viviendas afectadas.

Exterior de la institución educativa observando un agrietamiento en la vía.

Fuente: Equipo técnico ORSDENA

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Terriana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. Ubicación Geográfica

El caserío de Progreso, geográficamente está ubicado en la quebrada Fisakiwa, entre formaciones geomorfológicas de colinas y ladera de pendientes pronunciadas.

- Departamento : San Martín
- Provincia : Lamas
- Distrito : Zapatero
- Cuenca : Río Mayo

Coordenada geográfica : 333300 E – 9267350 W
332934 E – 9257304 W

Altura : 878 msnm.

2.2. Base topográfica

La información que corresponde a la base topográfica se obtuvo a partir del levantamiento fotogramétrico realizado por el equipo técnico del Gobierno Regional de San Martín, mediante el uso de un vehículo aéreo no tripulado (VANT), a partir del cual se obtuvo un mapa topográfico que contiene curvas de nivel (líneas que unen puntos con igual altitud) con resolución espacial de 10 m. Asimismo, se complementó la información topográfica de las áreas de influencia del ámbito de estudio, en base a imágenes satelitales del tipo radar que han sido generadas por el satélite denominadas ALOS PALSAR y su procesamiento con los sistemas de información geográfica han permitido generar curvas de nivel y modelos de elevación digital con resolución espacial de 12.5 m.

Cuadro N° 2: Coordenadas de ubicación de la zona evaluada

BM	X	Y
1	332876.01	9267244.82
2	332920.07	9267448.16
3	333158.16	9267465.80
4	333191.40	9267406.75
5	333278.18	9267421.57
6	333385.07	9267241.65
7	333288.77	9267205.67
8	333246.43	9267267.05
9	332982.91	9267240.59
10	332977.61	9267186.62
11	332801.93	9267059.61
12	332750.07	9267152.75

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

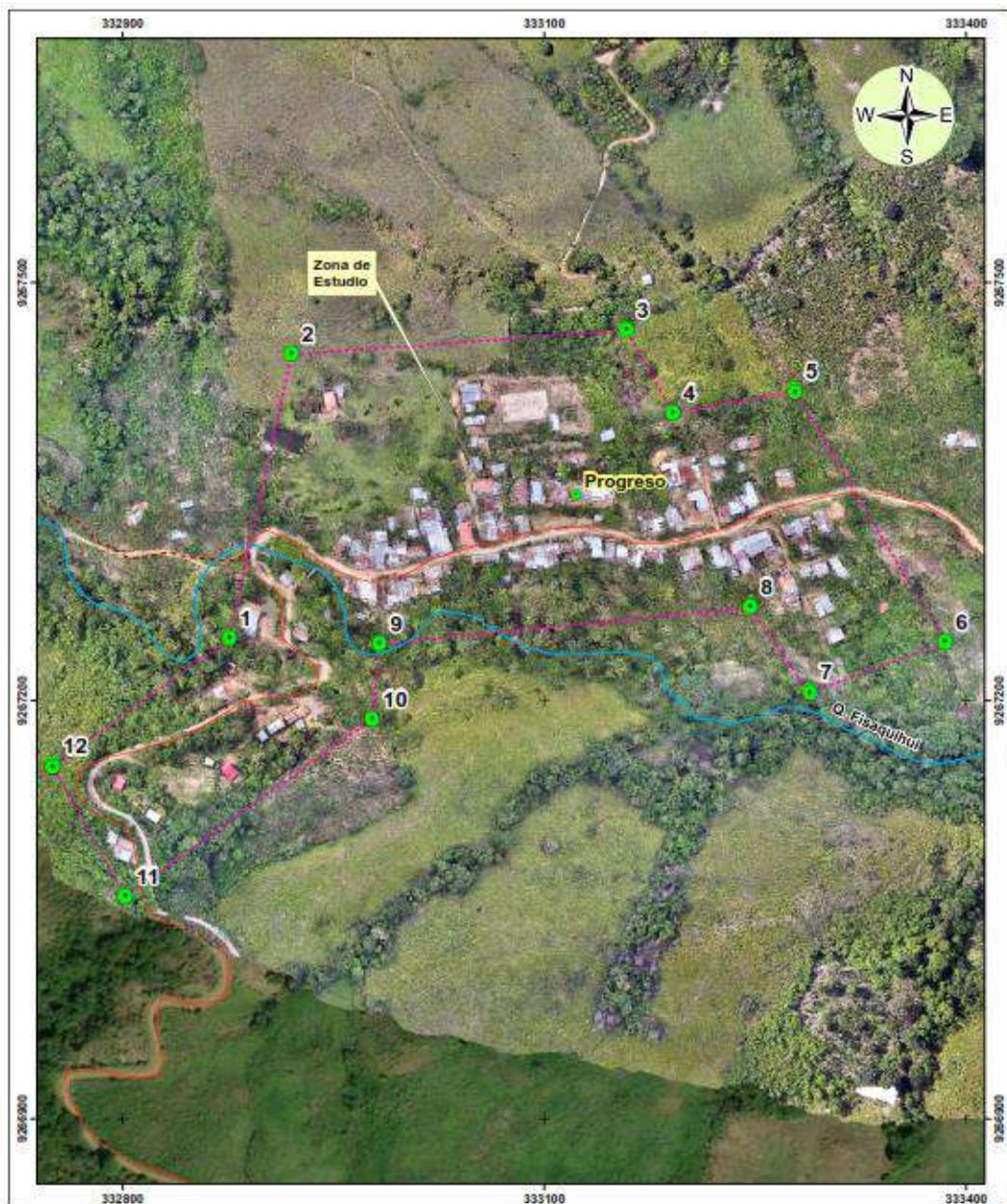
Área Levantada: El área aproximada del levantamiento topográfico del terreno total es de 108,293.177 m²

Cuadro N° 3: Área de estudio e influencia

DATOS	
Área Total:	10.829 ha
Perímetro:	108,293.17 metros lineales

Fuente: Trabajo de campo – Equipo ORSDENA, 2025.

Ilustración N° 2: Delimitación del área de estudio del caserío Progreso.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRS

[Signature]
 ING. VIOIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPREDE-J

[Signature]
 Ing. Terriann Milagros Velles Pinozo
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 006-2022-CENEPREDE-J
 CIP 150999

[Signature]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPREDE-B

2.3. Vía de Acceso

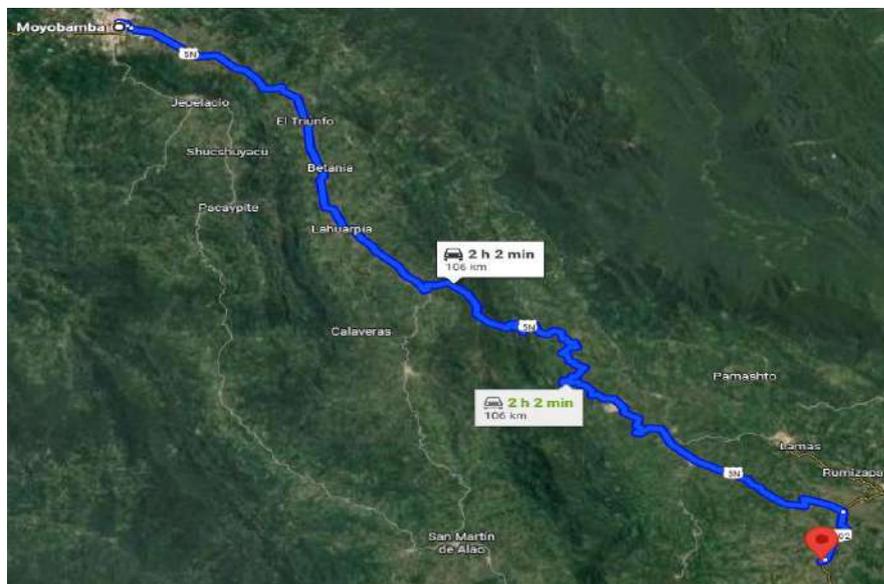
Para llegar al sitio en estudio se inicia un recorrido desde la ciudad de Moyobamba partiendo con dirección sur oeste a través de vía asfaltada (PE-5N / Tramo Moyobamba – desvío Cuñunbuqui (PE-5N) distancia de 97.6 km, desde el cual se ingresa a otra sección vial con dirección a la localidad de Zapatero, recorriendo una distancia 10.50 km de vía asfaltada Emp. SM-102 desde Desvío Cuñunbuqui, desde el cruce Emp. SM-102 hasta la localidad de progreso a través de trocha carrozable con una distancia de 23.3 km en un tiempo aproximado de 45 minutos. Se estima que tiempo aproximado de viaje de 3 horas 5 minutos.

Cuadro N° 4: Vías de acceso al área en estudio

Ruta	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo
Moyobamba – desvío Cuñunbuqui (PE-5N)	Asfaltada	97.6	2.0 horas
Cruce Cuñunbuqui – Zapatero – ingreso al caserío Progreso (Emp. SM-102)	Asfaltada	10.5	20 minutos
Desvío SM-102 al caserío Progreso	Trocha carrozable	23.3	45 minutos

Fuente: Datos de campo

Ilustración N° 3: Vías de acceso al caserío Progreso Ruta Moyobamba – Desvío a Cuñunbuqui



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRS

Mapa N° 1: Ubicación del ámbito de estudio del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín



Fuente: ORSDENA, 2025.

[Signature]
 ING. YVORA ELIZABETH OPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Signature]
 Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Signature]
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPRED-J

2.4. Hidrografía

La red hidrológica del departamento de San Martín, tienen sus nacientes en la Cordillera Oriental y se desplaza de NO a SE, en general los ríos principales y sus tributarios constituyen una red de drenaje dendrítica paralela y rectangular controlada por estructuras y en menor grado por la litología.

La cuenca del río Mayo se ubica al noroeste de la región San Martín y al noreste de la región Amazonas (cuenca birregional). Su extensión total es de **9 774,25 km²**, de los cuales aproximadamente **91 %** (8 897,94 km²) corresponde a la región San Martín y **9 %** (867,38 km²) a la región Amazonas. La cuenca abastece de recursos hídricos a cerca de medio millón de habitantes y comprende desde cabeceras montañosas (> 2 000 m s. n. m.) hasta tramos bajos donde el Mayo desemboca en el río Huallaga.

Variabilidad y extremos: la cuenca tiene fuerte estacionalidad y eventos de crecida importantes. Por ejemplo, la estación hidrológica **Shanao** —uno de los observatorios clave del tramo medio/bajo del Mayo— ha reportado caudales en situación de avenida que han superado los **2 000 m³/s** en episodios extremos (registro de 2 323.4 m³/s reportado por SENAMHI en episodios de marzo de 2023). Esto evidencia que, además del caudal medio anual, la cuenca presenta picos de avenida con gran magnitud que condicionan la gestión del riesgo.

La cuenca se ha dividido, según la cartografía y los estudios técnicos, en **unidades hidrográficas menores (subcuencas)** —siguiendo la numeración Pfafstetter usada por ANA— destacándose las siguientes unidades y su porcentaje aproximado respecto al área total:

1. **Alto Mayo** — 35.0 % (unidad de cabecera; área clave por su aporte hídrico).
2. **Tónchima** — 15.3 %.
3. **Indoche** — 5.8 %.
4. **Huascayacu** — 9.9 %.
5. **Intercuenca Mayo (Avisado)** — 3.7 %.
6. **Intercuenca Mayo (Qda. La Collpa)** — 1.0 %.
7. **Intercuenca Mayo (Gera–Mamonaquihua)** — 23.1 %.
8. **Cumbaza** — 5.9 %.
9. **Bajo Mayo** — 0.4 %.

Esta zonificación permite articular la planificación de recursos hídricos y la conformación de comités de subcuenca para manejo local.

Afluentes principales y red de drenaje

Los principales tributarios que alimentan al río Mayo, según estudios oficiales y diagnósticos regionales, se agrupan por tramos (alto, medio y bajo):

- **Tramo alto / cabeceras:** ríos y quebradas como **Serranoyacu, Huasta** (a su vez formado por Delta y Yanayacu), **Yuracyacu, Negro, Naranjos, Naranjillo, Cachiyacu, Tioyacu, Tónchima, Indoche** y **Avisado**. Estas

fuentes se originan en altitudes por encima de 1 500–2 000 m y son responsables del aporte estacional y base hídrica de la cuenca.

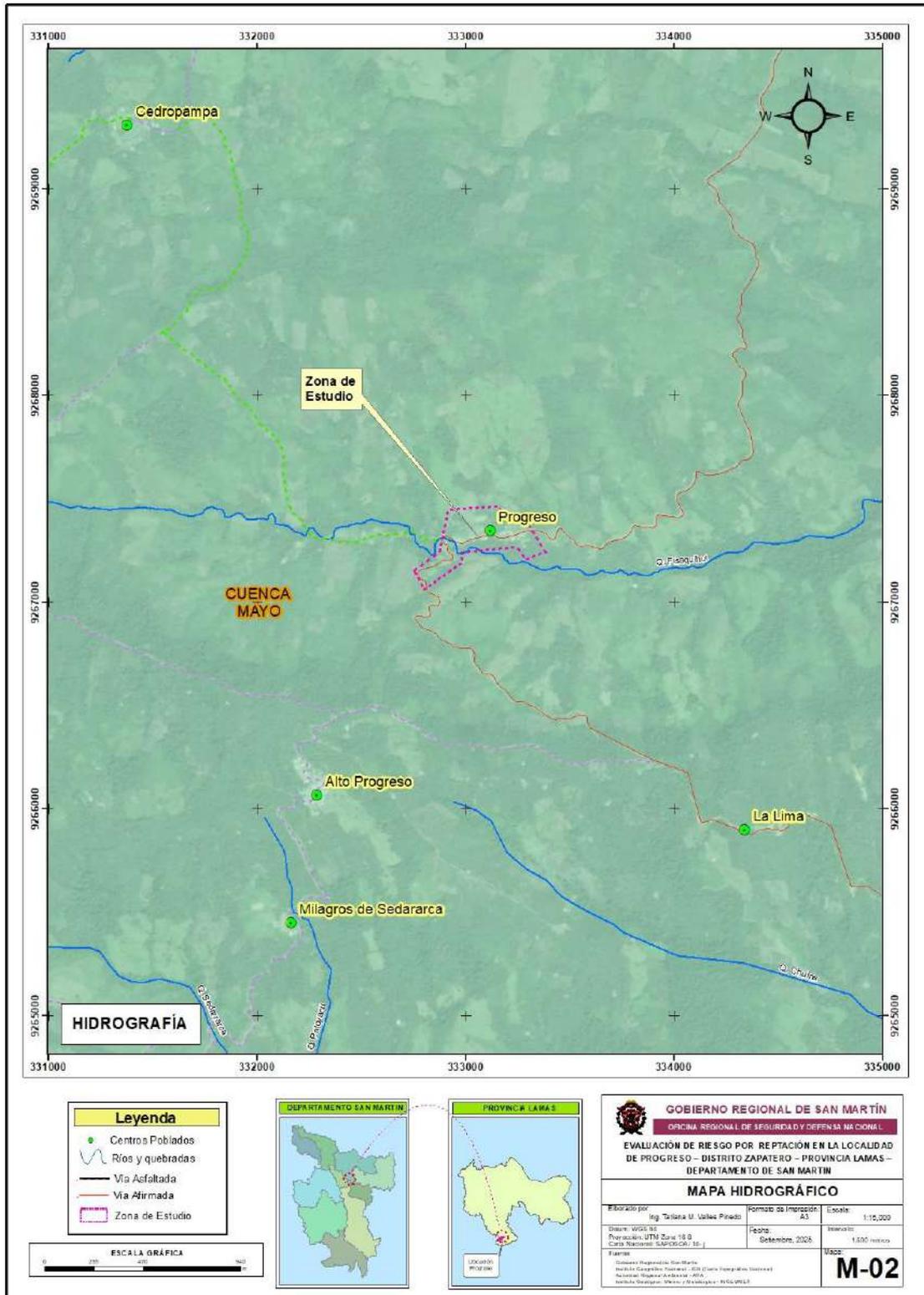
- **Tramo medio y bajo:** entre los afluentes más relevantes se encuentran **Gera, Cumbaza, Shilcayo** y **Mamonaquihua**; el río **Cumbaza** es uno de los afluentes importantes del Mayo en el sector de Tarapoto y Moyobamba, con su propia red tributaria (p. ej. Shilcayo, Ahuashiyacu). El ordenamiento de estos tributarios condiciona la morfología del cauce y la dinámica de avenidas en el tramo bajo

Ilustración N° 4: Quebrada Fisakiwa, principal aportante fluvial del caserío Progreso.



Fuente: Equipo Técnico ORSDENA

Mapa N° 2: Mapa Hidrográfico del ámbito de influencia del caserío Progreso – distrito de Zapatero



Fuente: ORSDENA, 2025.

[Firma]
 ING. VIOIRA ELIZABETH OPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Firma]
 Ing. Tatiana Milagros Ubalde Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Firma]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPRED-J

2.5. Características Sociales

Los datos descritos a continuación, en relación al poblado de Progreso han sido recopilados, a través de encuestas realizadas por representantes de la Municipalidad distrital de Zapatero, los mismos que han sido corroborados con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

2.5.1. Población total

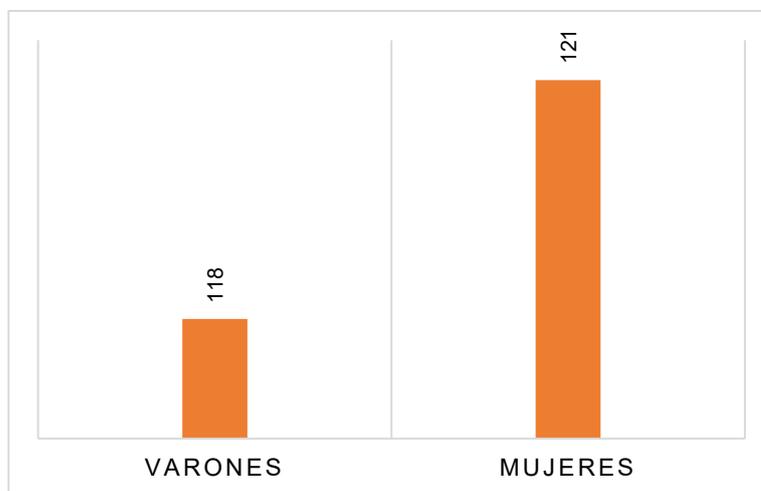
Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) indica que en el año 2017 el centro poblado de Progreso, cuenta con 239 habitantes, entre los cuales se tenían 118 varones y 121 mujeres aproximadamente.

Cuadro N° 5: Características de la población

Sexo	Población total	%
Varones	118	49.37
Mujeres	121	50.63
Total, población	239	100.00

Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

Gráfico N° 1: Características de la población



Fuente: Elaboración Propia

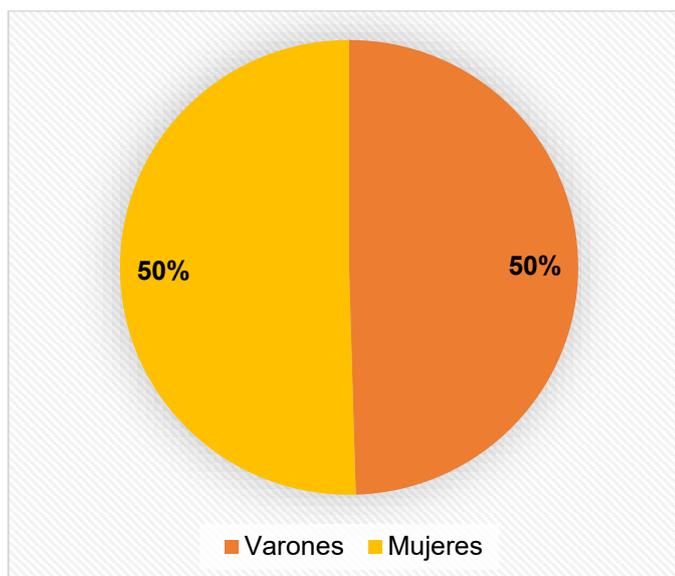
Asimismo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad Distrital de Zapatero, se indica que en el año 2025 el centro poblado de Progreso cuenta con 216 habitantes, entre los cuales se tenían 107 varones y 109 mujeres aproximadamente.

Cuadro N° 6: Características de la población

Sexo	Población total	%
Varones	107	49.5
Mujeres	109	51.64
Total, población	216	100.00

Fuente: Municipalidad distrital de Zapatero – Registro de Campo

Gráfico N° 2: Características de la población



Fuente: Elaboracion Propia

2.5.2. Población según grupos de edades

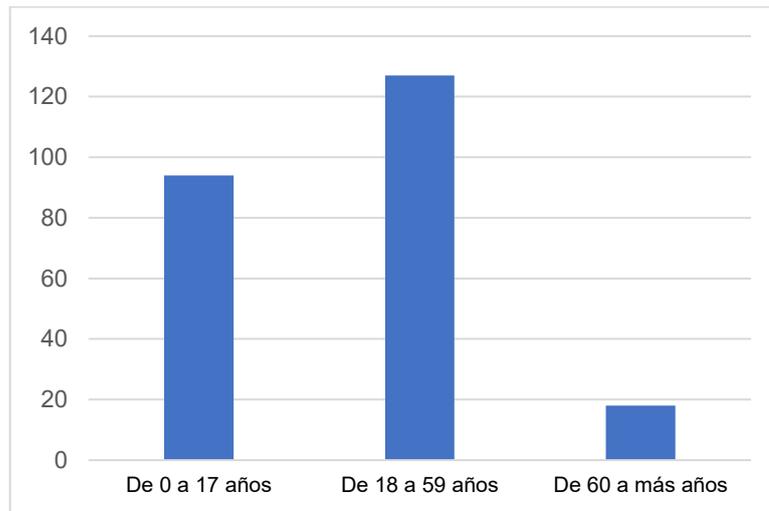
Según información del INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, la población del centro poblado Progreso, las personas según rango de edades o por grupos etarios se clasifican en:

Cuadro N° 7: Población según grupo de edades

Grupo Etario	Población total	%
De 0 a 17 años	94	39.3
De 18 a 59 años	127	53.2
De 60 a más años	18	7.5
Total, de población	239	100.00

Fuente: INEI, 2017.

Gráfico N° 3: Población según grupo de edades



Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

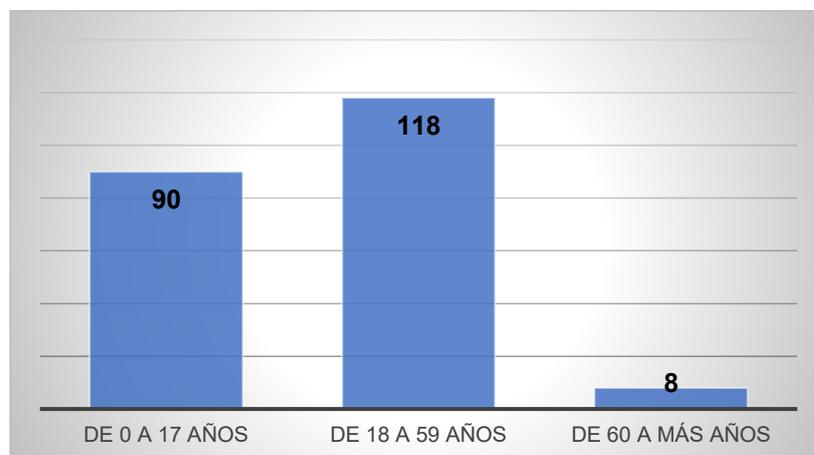
Asimismo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad Distrital de Zapatero, se indica que en el año 2025 el centro poblado de Progreso cuenta con **90** habitantes de 0 a 17 años, **118** habitantes de 18 a 59 años, **8** habitantes de 60 a más años.

Cuadro N° 8: Población según grupo de edades

Grupo Etario	Población total	%
De 0 a 17 años	90	41.7
De 18 a 59 años	118	54.6
De 60 a más años	8	3.7
Total, de población	216	100

Fuente: Municipalidad distrital de Zapatero – Registro de Campo

Gráfico N° 4: Población según grupo de edades



Fuente: Elaboracion Propia

2.5.3. Viviendas

Las edificaciones en el Centro Poblado Progreso, tienen variantes bien definidas en su mayoría son de material precario, utilizando como material predominante muros o tabiquería de madera y techos de calamina, realizadas de forma autoconstructiva, definiendo una construcción de bajo costo al alcance de la economía de los pobladores de Progreso.

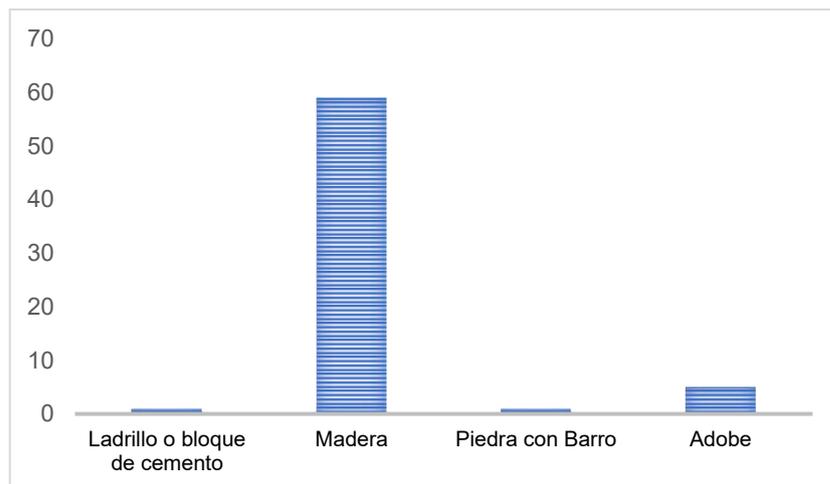
Según información del INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, la población del centro poblado Progreso, cuenta con 66 viviendas, de los cuales 1 vivienda es de ladrillo, 59 viviendas son de madera, 1 vivienda de piedra con barro y 5 viviendas son de adobe, sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas por la Municipalidad distrital de Zapatero en el año 2025 se cuenta con 77 viviendas.

Cuadro N° 9: Material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	1	1.5
Madera	59	89.4
Piedra con Barro	1	1.5
Adobe	5	7.6
Total	66	100

Fuente: INEI – 2017

Gráfico N° 5: Material predominante en las paredes



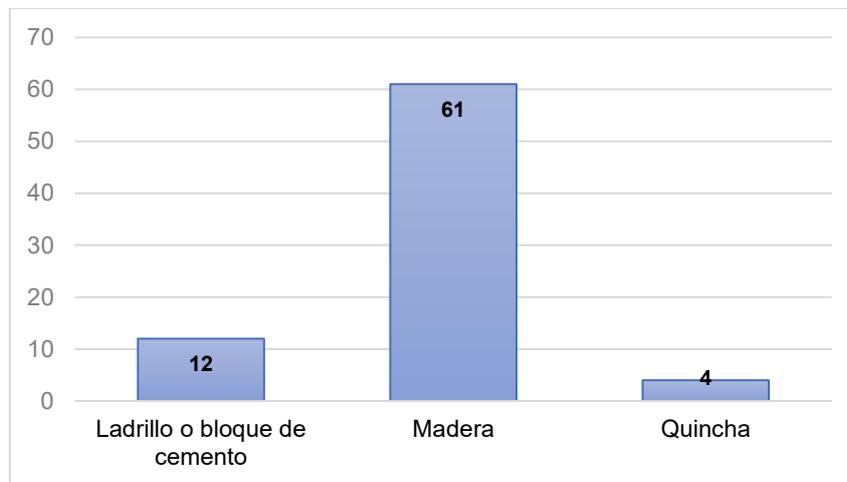
Fuente: INEI, 2017.

Cuadro N° 10: Material predominante en las paredes

Material Predominante en las Paredes	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	12	15.6
Madera	61	79.2
Quincha	4	5.2
TOTAL	77	100.0

Fuente: Municipalidad distrital de Zapatero – Registro de Campo

Gráfico N° 6: Material predominante en las paredes



Fuente: Elaboracion Propia

Ilustración N° 5: Tipología de viviendas en el centro poblado de Progreso



Fuente: Equipo ORSDENA 2025

2.5.4. Infraestructura educativa

El centro poblado de Progreso cuenta con una (1) institución educativa, el cual cuenta con 2 niveles de educación: Primaria y secundaria.

Cuadro N° 11: Datos de la Institución educativa

Niveles	Sexo		Totales
	Varones	Mujeres	
Nivel Inicial			
3 años	04	05	09
4 años	02	01	03
5 años	01	02	03
Nivel Primario			
Primer grado - 6 años	04	02	06
Segundo grado - 7 años	02	01	03
Tercer grado - 8 años	03	05	08
Cuarto grado - 9 años	07	02	09
Quinto grado - 10 años	05	03	08
Sexto grado 11 – 12 años	03	03	06
Total	28	26	55

Fuente: Informe N° 005-IE N° 0692-Progreso, 2025

Gráfico N° 7: Población estudiantil del nivel inicial del caserío Progreso

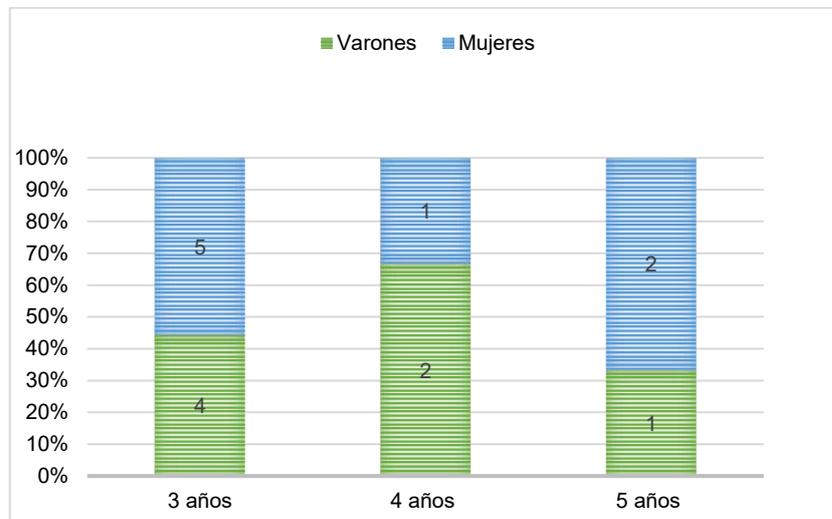
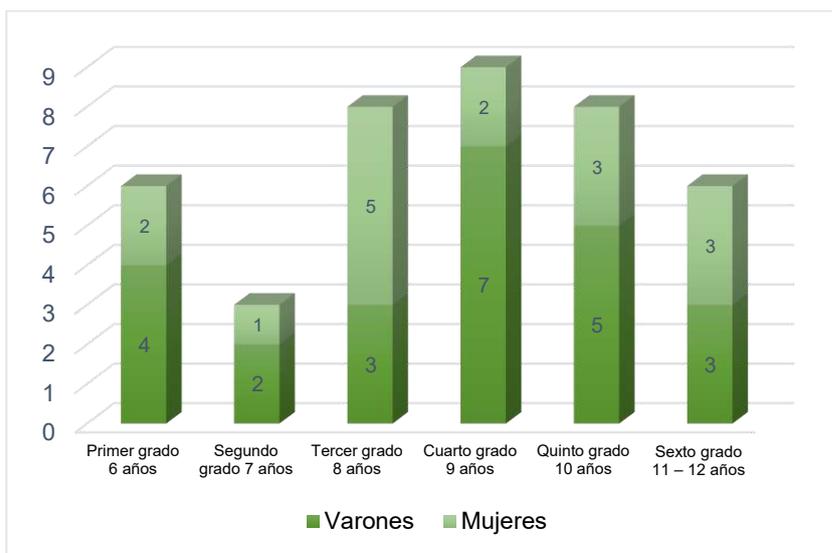


Gráfico N° 8: Población estudiantil del nivel primario del caserío Progreso



Fuente: Datos de Campo

Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM.

Foto N° 2: Local de la Institución Educativa N° 0692



Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

2.5.5. Tipo de abastecimiento de agua

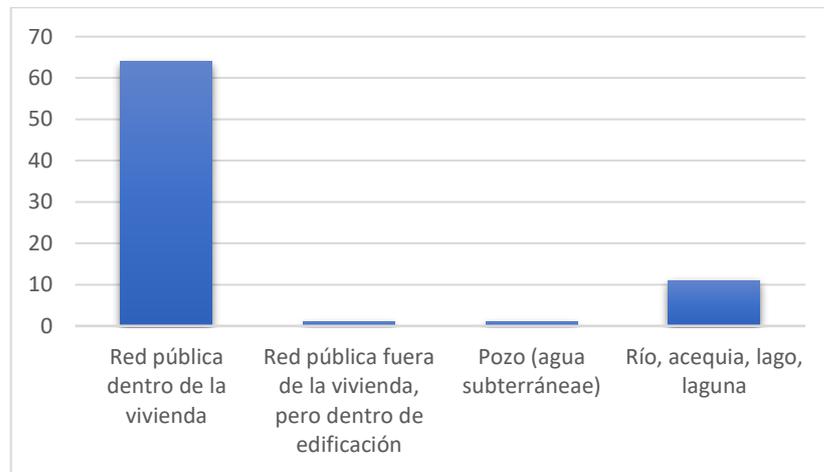
En el centro poblado Progreso en la mayoría de los casos, la población se abastece de agua entubada, y en algunas ocasiones a través de río, acequia, lago, laguna, pozo de agua y otras fuentes naturales; tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12: Viviendas con abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	64	83.1
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	1	1.3
Pozo (agua subterránea)	1	1.3
Río, acequia, lago, laguna	11	14.3

Fuente: Municipalidad distrital de Progreso – Registro de Campo

Gráfico N° 9: Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración Propia

2.5.6. Disponibilidad de servicios sanitarios

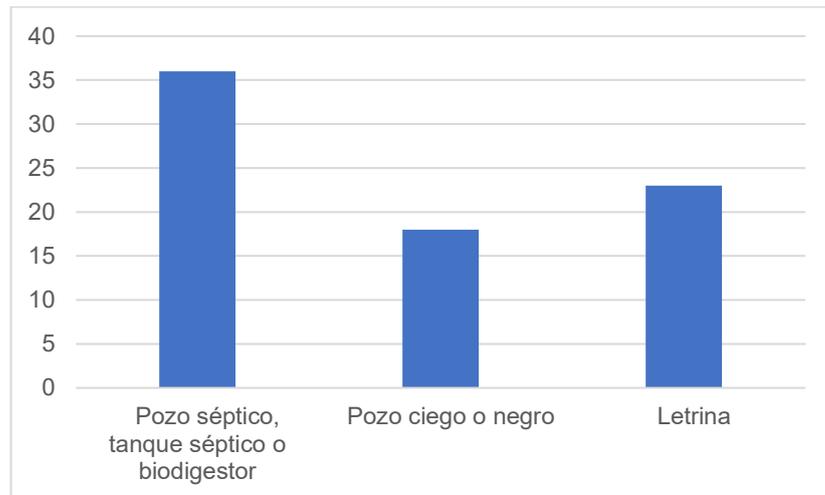
El centro poblado de Progreso se desarrolla a través de pozos negros y letrinas.

Cuadro N° 13: Disponibilidad de servicios sanitarios en Progreso

Disponibilidad de servicios sanitarios	Cantidad	%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	36	46.8
Pozo ciego o negro	18	23.4
Letrina (Con tratamiento)	23	29.8

Fuente: Municipalidad distrital de Progreso – Registro de Campo

Gráfico N° 10: Disponibilidad de servicios sanitarios centro poblado Progreso



Fuente: Elaboración Propia

2.5.7. Suministro de energía

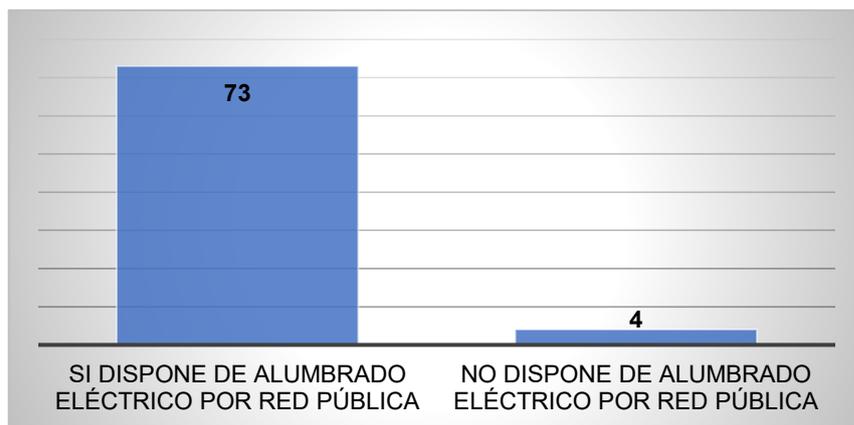
En el centro poblado de Progreso las viviendas cuentan con energía eléctrica, detalle que se indica a continuación:

Cuadro N° 14: Suministro de energía centro poblado Progreso

Fuente de energía	Cantidad	%
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	73	98.1
No dispone de alumbrado eléctrico por red pública	4	1.9

Fuente: Municipalidad distrital de Zapatero – Registro de Campo

Gráfico N° 11: Suministro de energía en Progreso



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración N° 6: Alumbrado público en la vía principal de la localidad de Progreso.



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2025

2.5.8. Infraestructura de Salud

El caserío de Progreso cuenta con un establecimiento de salud, lugar donde se atiende la población y pobladores de sus anexos, cuenta con un personal profesional (Obstetra), un técnico en enfermería.

Foto N° 3: Personal del establecimiento de salud de la localidad de Progreso

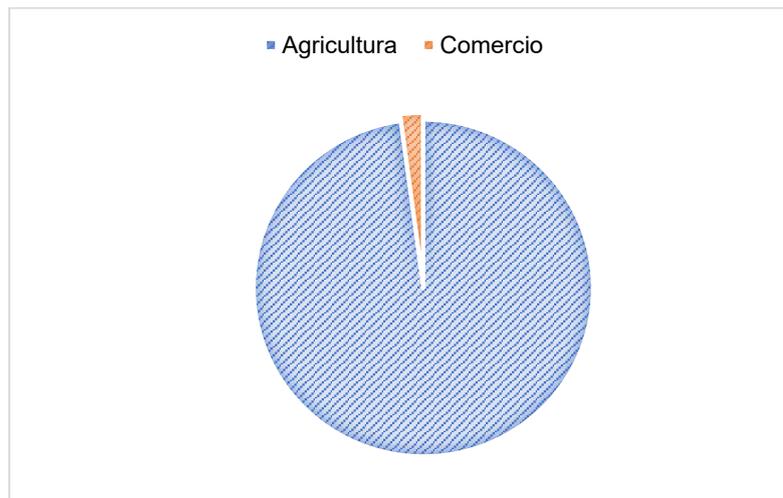


Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

2.5.9. Infraestructura Vial

La infraestructura vial desde la localidad de zapatero es asfaltada hasta el desvío que inicia la trocha carrozable al caserío de Progreso.

Gráfico N° 12: Actividades económicas



Fuente: Datos de campo – Equipo EVAR 2025

2.5.11. Ingreso Familiar Mensual

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

2.6. Características Físicas

2.6.1. 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 Geológica y Catastral Minero – GEOCATMIN, Boletín Serie L: Actualización Carta Geológica Nacional (Escala 1:50,000) N° 61, “Actualización de la Cartografía Geológica del Cuadrángulo de Moyobamba (13j1, 13j2, 13j3, 13j4) Para efectos de la elaboración del mapa geológico geomorfológico se ajustó el cartografiado identificándose geformas propias de la faja Subandina y, en atención a la información extraída de la Opinión Técnico N° 003-2025, Inspección Técnica en el Caserío Progreso.

Determinamos las unidades geomorfológicas que afloran en el área de estudio y el ámbito de influencia, en base a la información existente complementado con el mapeado y levantamiento de información del equipo técnico de ORSDENA en campo:

- Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RMCE-rs)
- Montaña en Roca Sedimentaria (RM-rs)
- Lecho de la quebrada (QL-q)

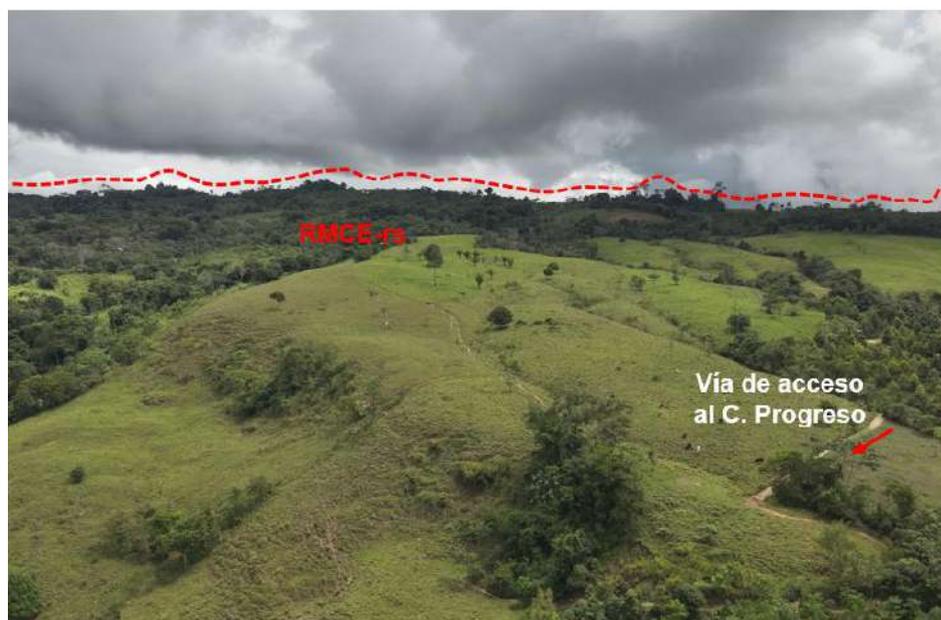
- Quebrada seca (Q-qs)
- Deposito Relicto Inactivo (Qh-ri)

a) Unidad de carácter tectónico degradacional y erosional

- **Montañas y Colinas estructurales en roca sedimentaria (RM-rs)**

Esta unidad geomorfológica predomina en la zona de estudio, pues forma parte de una sucesión de montañas que muestran una dirección Sur a Norte, donde los estratos controlan las pendientes de las laderas en la zona de estudio, caracterizando un patrón estructural (anticlinales, sinclinales o fallas) que bordean las zonas de montañas. La composición litológica lo conforman una serie de rocas sedimentarias, tales como areniscas, lutitas y arcillas rojizas de la Formación Chambira, de resistencia blanda, por lo que han dado relieves ondulados, que han sido modelados por las lluvias.

Ilustración N° 8: Observamos al norte del caserío Progreso las formaciones de montañas y colinas estructurales en rocas sedimentarias, de la formación Chambira.



Fuente: Equipo Técnico ORSDENA-2025

- **Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)**

Constituye una unidad geomorfológica en la zona de estudio y se encuentra distribuida entre alineamientos colinosos de secuencias sedimentarias con buzamientos de estratos que controlan la pendiente de las laderas, también presentan relieves ondulados. Las rocas involucradas son de tipo sedimentario como areniscas y lutitas, disectada por la quebrada Fisakigui, que se activa en épocas de lluvia. Corresponde a los afloramientos de rocas sedimentarias,

reducidos por procesos denudativos, se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas de baja a moderada pendiente.

Ilustración N° 9: Montañas de la formación Chambira de arenas y lutitas rojizas de origen sedimentario que, forma parte del deslizamiento relicto en el caserío Progreso.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

➤ **Lecho de la quebrada (Q-lq)**

Se generan por la acción erosiva de la escorrentía pluvial y fluvial de la quebrada Fisakigua, que discurre paralelo a la población de Progreso, cuya trayectoria no significa riesgo por inundación en la población,

La quebrada Fisakigua es un tipo de geoforma que consiste en un valle poco profundo en forma de "V" o un paso estrecho entre dos elevaciones, como son las laderas de la montaña, formado por la erosión fluvial o de otro tipo. Se caracteriza por su pendiente que varía de 5 a 10° siendo moderada. Este lecho es parte de la depresión, y el cauce es el conducto de agua que implica sus demás formaciones en su recorrido.

Ilustración N° 10: Observamos el lecho de la quebrada Fisakigua, donde se tiene bloques de rocas de hasta más de 3 metros de largo por uno de ancho.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM

➤ **Quebrada seca (Q-qs)**

Estas quebradas secas es una geofoma observada en el área de estudio, ubicadas de manera vertical a la población de Progreso, estas quebradas generalmente se forman por el paso del agua en épocas de precipitaciones, pero que actualmente permanece sin agua o con un caudal muy escaso. Es una formación propia del área cuyo relieve es el resultado de procesos geológicos y morfoclimáticos, principalmente la acción erosiva del agua en el pasado, por eso se le considera una geofoma fluvial de característica seca, ubicada en las laderas bajas con leve erosión, formando parte del deslizamiento antiguo descrito.

Las quebradas, incluso las que parecen secas, como en la zona de estudio, son cauces por donde el agua circula durante lluvias extremas o estacionales. Este flujo de agua erosiona el terreno y transporta sedimentos (gravas, arenas, limos, arcillas).

Foto N° 4: Ubicación de las quebradas ubicadas de manera vertical a la población desembocando en el río Fisakigua.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

➤ **Deposito Inactivo Relicto (Q-ir)**

De la Inspección Técnica en el Caserío Progreso – Opinión, considera un deslizamiento "inactivo relicto", por lo que en geología y geomorfología se refiere a un movimiento en masa (como un deslizamiento) el cual ocurrió en un pasado bajo condiciones ambientales diferentes a las actuales, y que ha permanecido estable desde entonces, sin volver a activarse. Es decir, este fenómeno geológico antiguo en el área de estudio en parte ya no está activo debido a las características actuales de precipitaciones anómalas.

Como indicamos, este fenómeno de deslizamiento que se formó en un pasado distante, bajo un clima que favorecía la inestabilidad de las laderas, y que hoy están estables debido a los cambios ambientales, sigue estable, sin embargo, por procesos humanos de asentamiento humano un área se encuentra saturado e inestable y, este deslizamiento lento esta resquebrajando viviendas y haciendo aún más vulnerable la institución educativa de la localidad de Progreso.

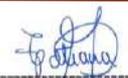
Entonces para el área de estudio la geomorfología es un relieve relicto, formado a partir de procesos geomórficos inactivos en la actualidad, el deslizamiento del caserío Progreso es un remanente de depósitos antiguos y olvidados, o que proviene de un contexto geológico con características antiguas (un depósito inactivo de un antiguo deslizamiento como el de la localidad de Progreso).

Ilustración N° 11: En la población de Progreso se observó un depósito Inactivo relicto (Opinión Técnica N° 003-2025 – INGEMMET)



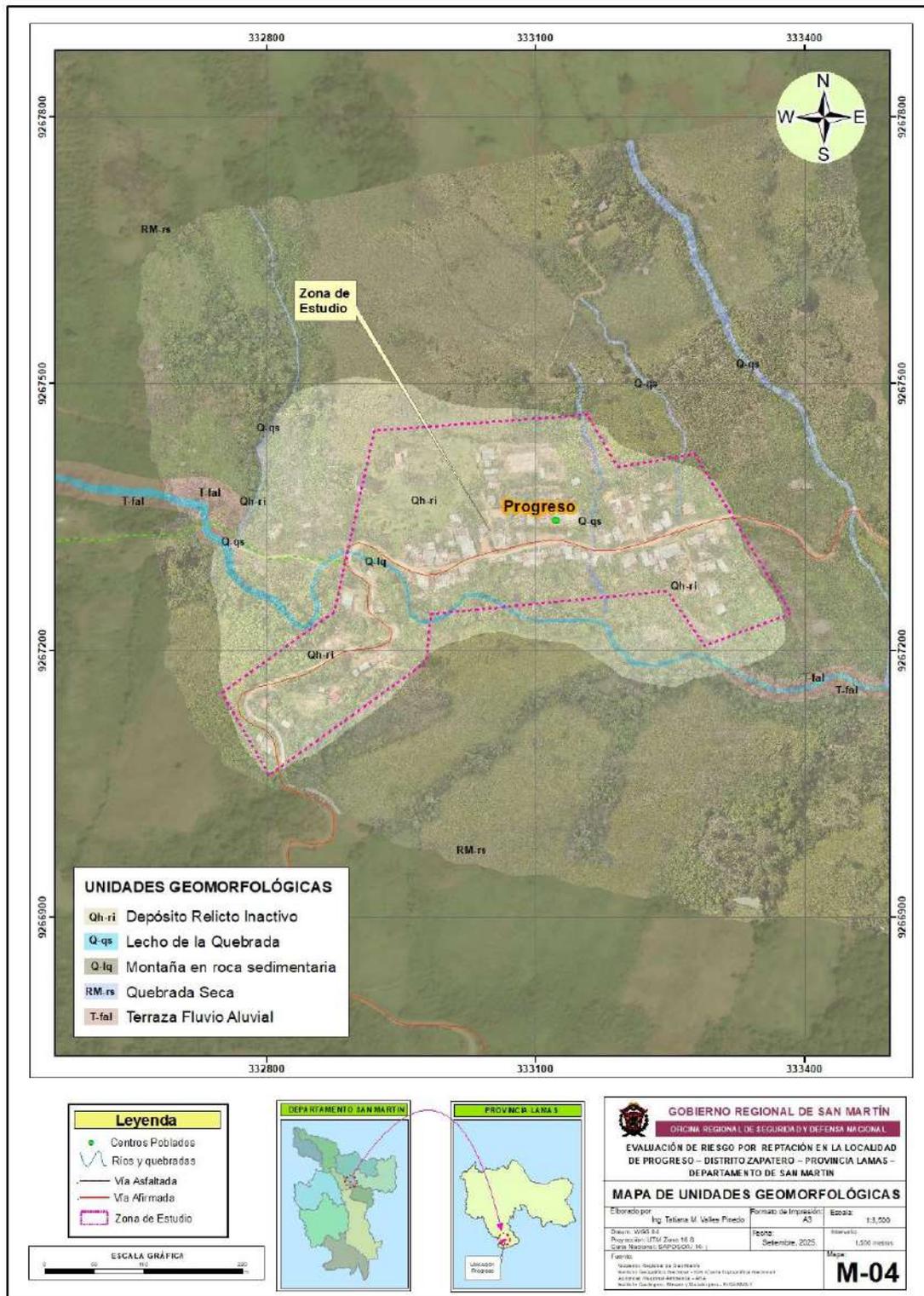
Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVÁREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRD-J


Ing. Triana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2022-CENEPRD-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRD-J

Mapa N° 3: Mapa geomorfológico del área de estudio



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM

[Signature]
 ING. VIOIRA ELIZABETH CUPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRD-J

[Signature]
 Ing. Tatiana Milagros Velles Pinozo
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 006-2022-CENEPRD-J
 CIP 150999

[Signature]
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPRD-B

2.6.2. Unidades Geológicas

De acuerdo con la información recopilada con la ayuda del visor geoespacial denominado Sistema de Información Geológica y Catastral Minero – GEOCATMIN - INGEMMET, complementado con salida a campo por los especialistas, se determinó las unidades geológicas existentes en el área de estudio y ámbito de influencia.

El análisis geológico del área de estudio se elaboró teniendo como base el Boletín N°94 Geología del Cuadrángulo de Utcurarca, hojas 14-k, de la serie A Carta Geológica Nacional, elaborado por Sánchez, A. & otros (1997) a escala 1:100,000; se describen las unidades litoestratigráficas a nivel regional que afloran. Teniendo rocas predominantes que corresponden a areniscas y lodolitas de la Formación Chambira, así como en el lecho de las quebradas de la formación Pozo.

➤ Unidades litológicas

a) Formación Chambira (PN-ch)

En el área de estudio, esta formación geológica presenta una amplia distribución, podemos observar esta formación los bancos de areniscas de grano medio a fino, limolitas y limoarcillitas, las cuales presentan una textura abigarrada y, en ocasiones, son calcáreas, con colores que varían entre rojizos, verdosos y grisáceos. Estratigráficamente, esta unidad descansa de manera concordante sobre sedimentos más antiguos, subyace a las capas de la Formación Ipururo y presenta una discordancia erosional con los depósitos cuaternarios.

Ilustración N° 12: Afloramiento de la Formación Chambira, a) con buzamiento en contra de la pendiente y b), ubicados parte posterior de la Institución educativa, c) ubicado en la quebrada Fisakigua.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

b) Depósitos coluvio-deluviales (Qh-co/de)

La zona en estudio se encuentra ampliamente cubierta por estos depósitos cuaternarios coluvio deluviales en condiciones parcialmente saturadas la que hace susceptible el suelo dando lugar a al proceso de remoción en masa o movimientos en masa recientes que, posiblemente dieron lugar al deslizamiento y hundimiento de algunas viviendas (área poblacional), compuesto por bloques heterométricos y gravas angulosas inmersos en matriz areno arcillosa, cubriendo casi la totalidad de las laderas de la zona de estudio. Su espesor es variable teniendo como mayor afloramiento los cortes de carretera y laderas

Estos deben su origen a materiales removidos por efectos del deslizamiento, por la saturación del agua que impermeabiliza la ladera, el material proveniente de la formación Chambira, son rocas sedimentarias, siendo los coluviales relieves formados por la acumulación de materiales por acción de la gravedad y los depósitos deluviales son producto del transporte del agua.

En ese sentido el área en estudio nos indica que esta unidad es de origen gravitacional y fluvio-gravitacional que se acumuló en la vertiente o margen del valle, como también en las laderas superiores.

Ilustración N° 13: La población de Progreso asentada sobre depósitos coluvio – deluviales, propensos a deslizamiento – movimientos en masa.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

c) Depósitos aluviales (Qh-al)

Corresponden a materiales conformados por gravas, botonería y bloques heterométricos sub-redondeados inmersos en matriz arcillo arenosa. La litología de los bloques y gravas corresponde a areniscas de grano fino y grano grueso, de colores amarillentos y rojizos; también lodolitas rojizas (deleznables). Se encuentran rellenando las riberas y el cauce activo de la quebrada Fisakigua, estos depósitos son material transportado por el río, usualmente gravas y arenas redondeadas, son depósitos semiconsolidados; algunos de ellos presentan cierto grado de consolidación, erosionados por los cauces actuales. Estos depósitos, generalmente, corresponden a una mezcla heterogénea de bolones, gravas y arenas, redondeadas a subredondeadas, así como limos y arcillas, que tienen de regular a buena selección, y se presentan niveles y estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial; su permeabilidad es media a alta. susceptibles a una actividad dinámica fluvial

Foto N° 5: Depósitos aluvio fluviales a), depósitos aluviales b), con presencia de limo arcillosos y arenas, ubicados en la ladera del rio Fisakigua.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

d) Depósitos coluviales

Estos depósitos presentes ampliamente en el área de estudio del caserío Progreso, son acumulaciones de rocas y suelos que se formaron por gravedad en las laderas de las montañas, estos depósitos coluviales son material formando parte del deslizamiento antiguo – movimientos en masa en las laderas, Son inconsolidados, con partículas angulosas de tamaño variable (heterogéneas) y angulosas, sin desgaste, poca o ninguna compactación.

Estos depósitos en general tienen una composición y estructura que varían según el material que se depositó. En el área de estudio están compuestos por fragmentos angulosos de roca, gravas subangulosas, y pueden tener una matriz de arena, limo o arcilla. Generalmente, en el área de estudio estos se presentan sueltos presentan algo de consolidación al ser considerado depósitos de deslizamiento antiguos, por lo que son suelos inestables y no son adecuados para cimentaciones de construcciones.

Foto N° 6: Depósitos coluviales de fragmentos inconsolidados de gravas angulosas a subangulosas, ubicados en ladera de deslizamiento en la localidad de Progreso.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

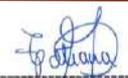
e) Cauce fluvial (canal natural)

El río Fisakigua, está directamente asociada a formaciones geológicas (Chambira e Ipururo), específicamente son depósitos de rocas de diámetros variables de redondeados a subredondeados. con la presencia de sedimentos de limo arenosos y limos arcillosos que se han acumulado en su cauce debido a la acción de corrientes de agua y lluvias. Estas formaciones, también conocidas como depósitos coluvio-aluviales, son el resultado de procesos de erosión y transporte de materiales rocosos y sedimentarios que son acarreados y depositados en las laderas y valles, creando un paisaje característico. Lecho menor donde fluye el agua normalmente y el lecho mayor la zona que se inunda con crecidas, no llegando hasta la población, pero que su incremento por precipitaciones es significativo en su recorrido.

Foto N° 7: Cauce natural del rio Fisakigua cuyos depósitos son gravas o bolones de diferentes tamaños en sedimentos de limo arenosos a limo arcillosos.

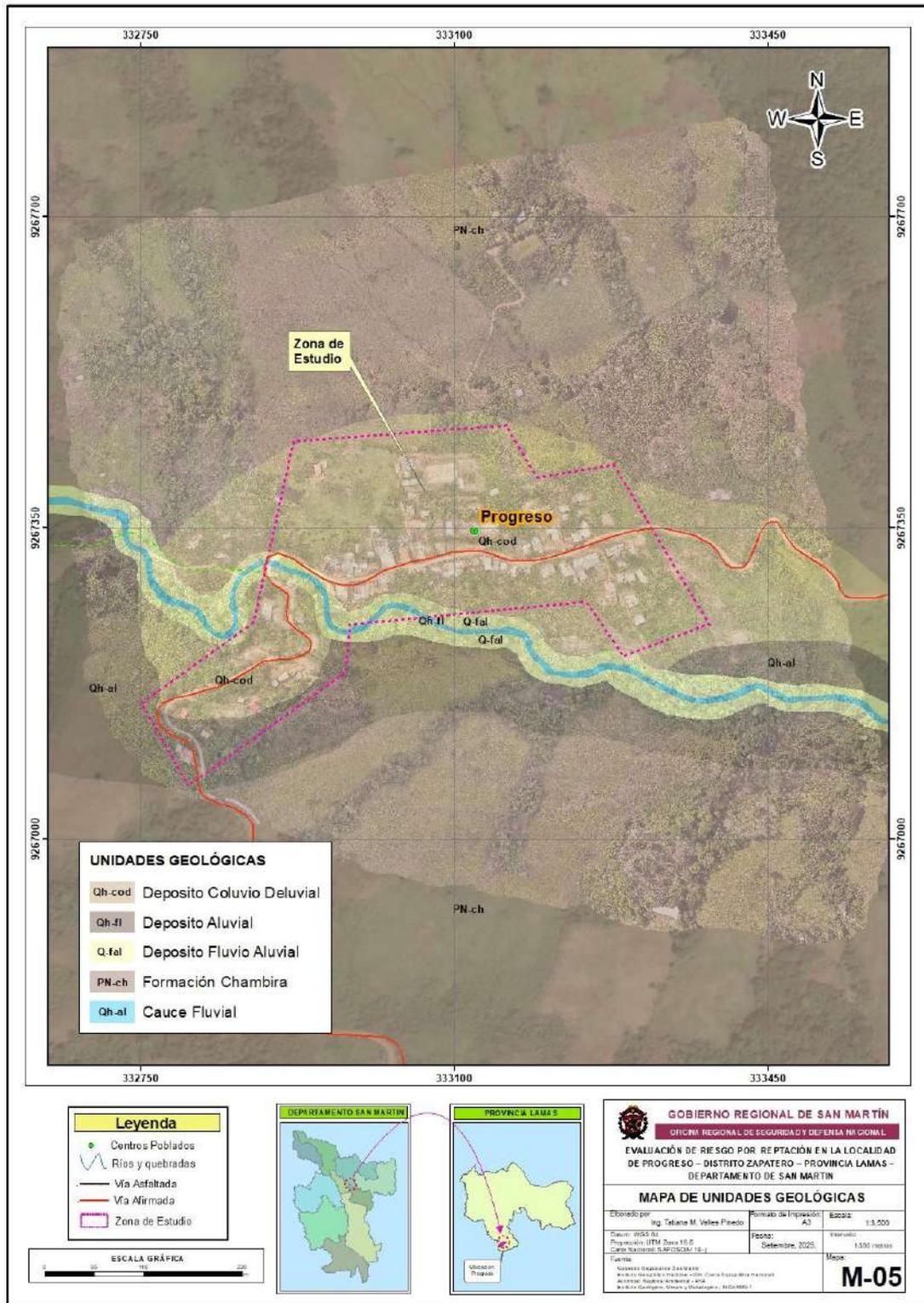



INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Trianne Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

Mapa N° 4: Mapa de Unidades Geológicas del ámbito de influencia del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín



Fuente: Equipo Técnico ORSDENA 2025

ING. VIOIRA ELIZABETH CUPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPRED

2.6.3. 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.

El estudio existente Opinión Técnica N°03-2025, INGEMMET, determina que el ámbito en estudio presenta pendiente promedio de 15° y, pendientes más pronunciadas que varían entre los 25° y 50° asociados a un fuerte cambio topográfico a través del cual se puede interpretar que la pendiente evidencia la presencia de una escarpa antigua y erosionada.

Cuadro N° 17: Rango de pendientes en el CC.PP. 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 EVAR-ORS DENA/GRSM

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

- a) **Pendiente muy baja (<5°):** Ubicado en el lecho de la quebrada Fisakigua, depósitos aluviales, dentro del ámbito en estudio se presentan materiales compuestos por grava, bolonería y bloques heterométricos sub-redondeados inmersos en matriz arcillo arenosa producto de la inundación periódica en su relieve plano ondulado.
- b) **Pendiente baja (5° - 10°):** Estos se caracterizan por estas conformados por pendiente inclinadas, denominadas como laderas, observada en las quebradas presentes en el área de estudio. Compuestas generalmente por material aluvial, con presencia de rocas de diferentes tamaños. Esta denominación caracteriza a un fragmento del ámbito en estudio.

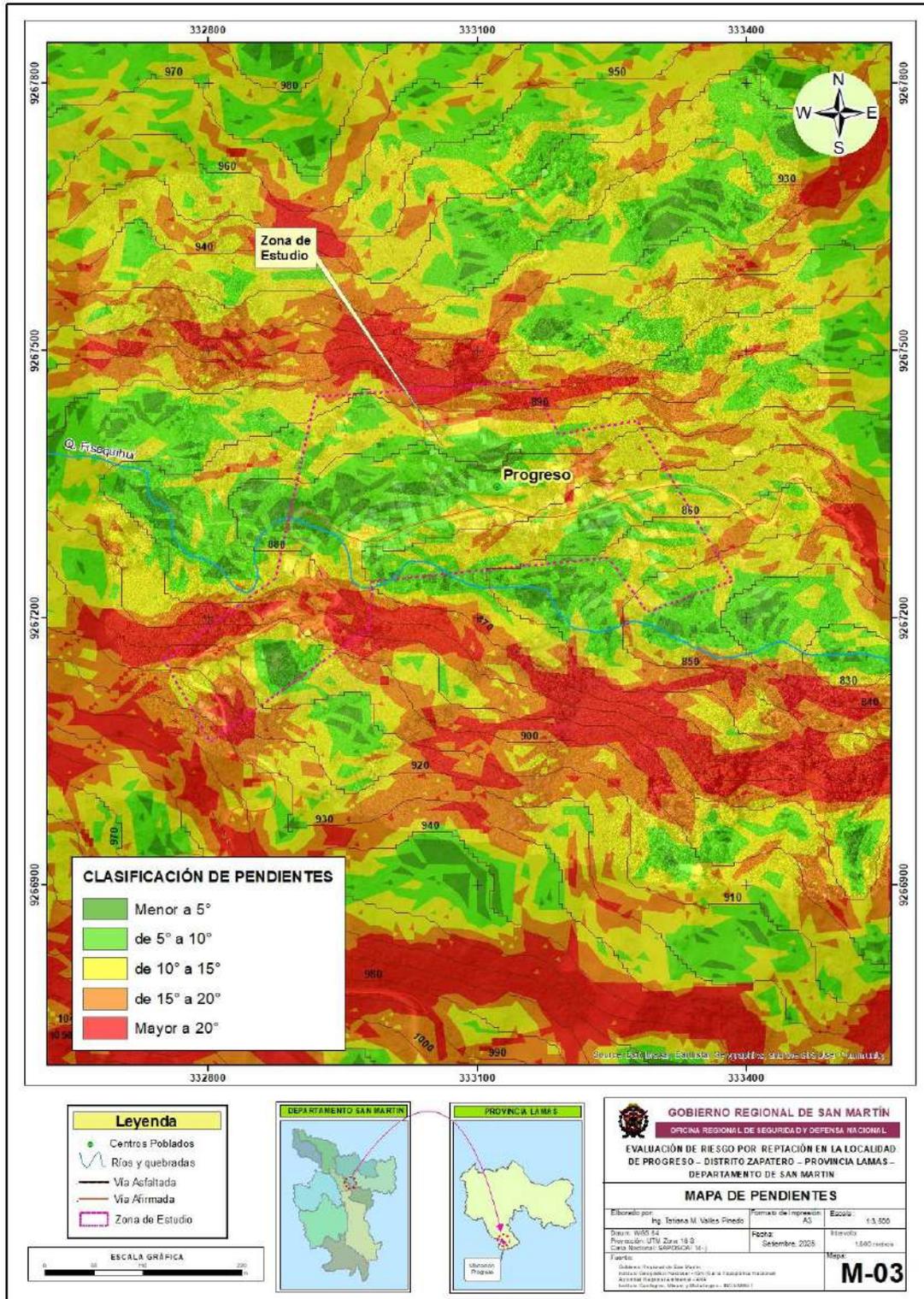
- c) **Pendiente de Moderada (10°- 15°):** Conformados por laderas de montañas bajas moderadamente empinadas, colinas bajas ligeras y moderadamente disectada por la quebrada Fisakigua y lomadas moderadamente empinadas, pendiente donde empiezan la ubicación de algunas viviendas que están ubicadas en zona de reptación de suelo del caserío Progreso.
- d) **Pendiente fuerte (15°- 20°):** Conformado por laderas de montañas altas empinadas, colinas bajas disectadas, colinas medias empinadas, cimas de montañas empinadas y laderas de colinas altas muy empinada. Esta característica física es visualizada en el asentamiento actual de la localidad de Progreso y, donde empiezan sus actividades agrícolas.
- e) **Pendiente muy fuerte (> 20°):** Conformado por laderas de montañas altas muy empinadas, colinas bajas muy empinadas, colinas medias muy empinadas, laderas de montañas muy empinadas. Se encuentra al Este y Oeste por la cima de los cerros, visualizada desde la población de Progreso.

Ilustración N° 14: Pendientes presentes en el Caserío Progreso en promedio



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

Mapa N° 5: Mapa de pendientes CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín.



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM
Fuente: Base cartográfica - ARA, GRSM

[Signature]
 ING. VADRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Signature]
 Ing. Triana Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Signature]
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 22643
 R.J. N° 016-2022-CENEPRED

2.7. Condiciones Climatológicas

Si bien la estación meteorológica más próxima al área de estudio es la Estación Cuñumbuque (Latitud: 6°30'29.7" S - Longitud: 76°28'50.07" O), ubicada en el distrito del mismo nombre a 12 km al noroeste del área de estudio, esta presenta un período de operación limitado, lo que impide disponer de un estudio consolidado de **umbrales de precipitación**. Debido a esta limitación, se tomará como referencia los **umbrales de precipitación de la Estación Meteorológica de Tarapoto**, que presenta un clima similar y un historial de datos más extenso y representativo. Cabe precisar que esta estación se encuentra a aproximadamente **22 km al noroeste** del área de estudio.

Cuadro N° 18: Umbrales y Precipitaciones Máximas – Estación Tarapoto

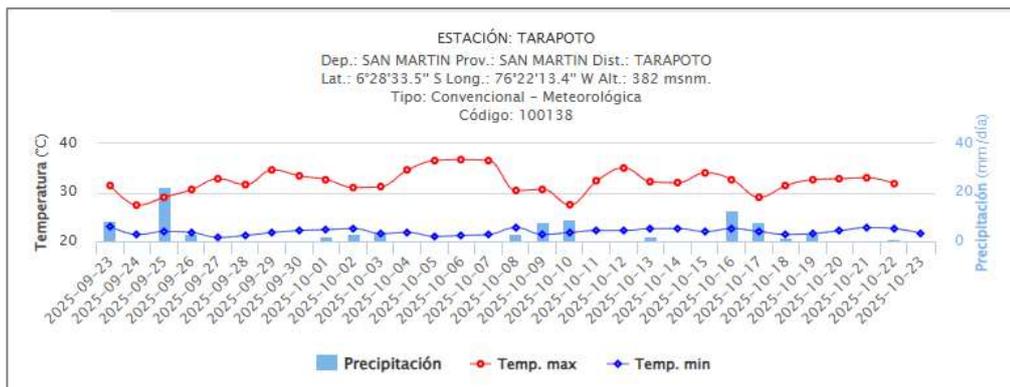
Umbrales de precipitación	Caracterización de lluvias	Umbrales calculados para la estación Tarapoto
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>61,0mm
95p<RR/días≤99p	Muy lluvioso	33,1 mm<RR≤61,0 mm
90p<RR/días≤95p	Lluvioso	22,8 mm<RR≤33,1 mm
75p<RR/días≤90p	Moderadamente lluvioso	10,8 mm<RR≤22,8 mm

Fuente: Subdirección de Predicción Climática - SENAMHI

El registro de la Estación Meteorológica Tarapoto será utilizado como parámetro para la evaluación del factor desencadenante, esta información permitirá un análisis preciso del comportamiento hidrometeorológico en la zona de estudio, proporcionando insumos clave para la identificación de eventos extremos, la caracterización de su impacto en la dinámica ambiental y la evaluación del riesgo asociado constituye un conjunto de descriptores técnicos dentro de los cuales se incluyen:

- **Precipitación máxima diaria (mm):** Valor máximo de precipitación acumulada en un periodo de 24 horas, utilizado para la identificación de eventos de lluvia extrema.
- **Precipitación mínima diaria (mm):** Registro del menor valor de precipitación diaria dentro del período de análisis, útil para evaluar períodos de déficit hídrico.
- **Frecuencia de eventos extremos:** Número de días en los que la precipitación excede umbrales críticos establecidos con base en criterios hidrometeorológicos.
- **Tendencia y variabilidad de la precipitación diaria:** Análisis estadístico de las fluctuaciones en los valores de precipitación a lo largo del período de estudio, permitiendo identificar patrones climáticos y su evolución temporal.
- **Índice de días secos y lluviosos:** Relación entre la cantidad de días con y sin precipitación, proporcionando información sobre la distribución temporal de la lluvia y la recurrencia de períodos secos o húmedos.

Gráfico N° 13: Registro de temperatura y precipitación de la Estación meteorológica Tarapoto



Fuente: SENAMHI

2.7.1. Precipitaciones

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en la localidad de progreso varía durante el año.

La temporada más mojada dura 7.5 meses, de 29 de setiembre a 15 de mayo, con una probabilidad de más del 29 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en localidad de progreso es Marzo, con un promedio de 12.9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 4.5 meses, del 15 de mayo al 29 de setiembre. El mes con menos días mojados en localidad de progreso es Agosto, con un promedio de 5.2 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en localidad de progreso es Marzo, con un promedio de 12.9 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 43 % el 6 de marzo.

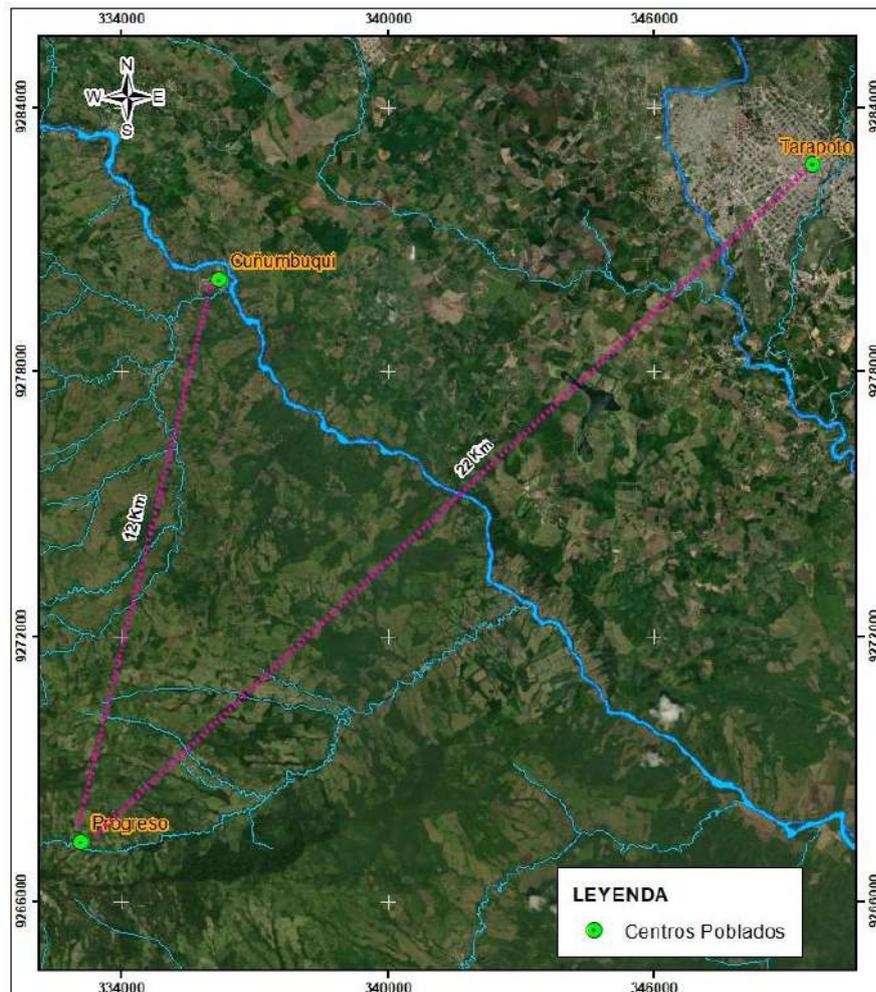
Gráfico N° 14: Probabilidad diaria de precipitación



Porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación

Fuente: SENAMHI

Ilustración N° 15: Ubicación de estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

[Firma]
 ING. VIOIRA ELIZABETH CIPRIAN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPREDEJ

[Firma]
 Ing. Terriann Milagros Velles Pincedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPREDEJ
 CIP 150999

[Firma]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPREDEJ

Los datos obtenidos de la presente estación se presentan solo como datos históricos ya que para el presente estudio se está utilizando la estación meteorológica de Tarapoto, los datos de precipitaciones recolectados de la Estación meteorológica Tarapoto determinan que en cierto periodo se registró una precipitación de 219.7 mm, lo cual incrementa el peligro por reptación de suelo.

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 **Umrales 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° 19: 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-ORSDNA/GRSM.

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° 20: 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	119.4
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	35.2	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	125.1	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	102.2	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

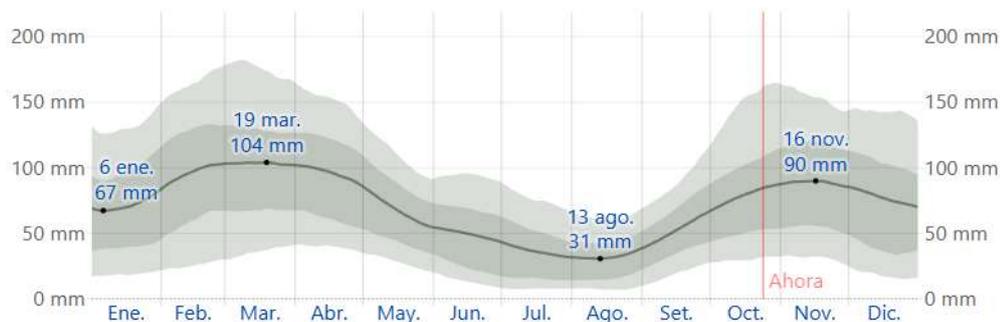
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

2.7.2. Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. La localidad de progreso tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en la localidad de progreso. El mes con más lluvia en La localidad de progreso es *Marzo*, con un promedio de *104 milímetros* de lluvia. El mes con menos lluvia en la localidad de progreso es *Agosto*, con un promedio de *31 milímetros* de lluvia.

Gráfico N° 15: Precipitación de lluvia mensual promedio Lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.

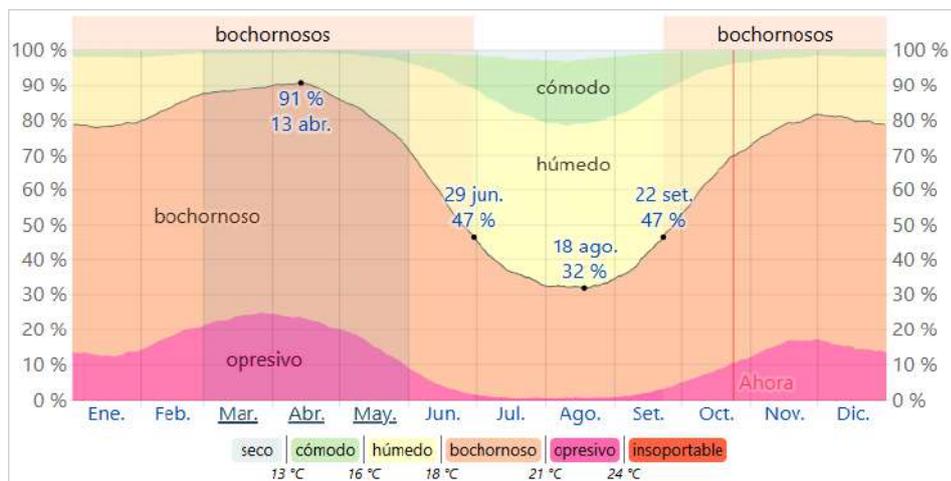
Fuente: SENAMHI

2.7.3. Humedad Relativa

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

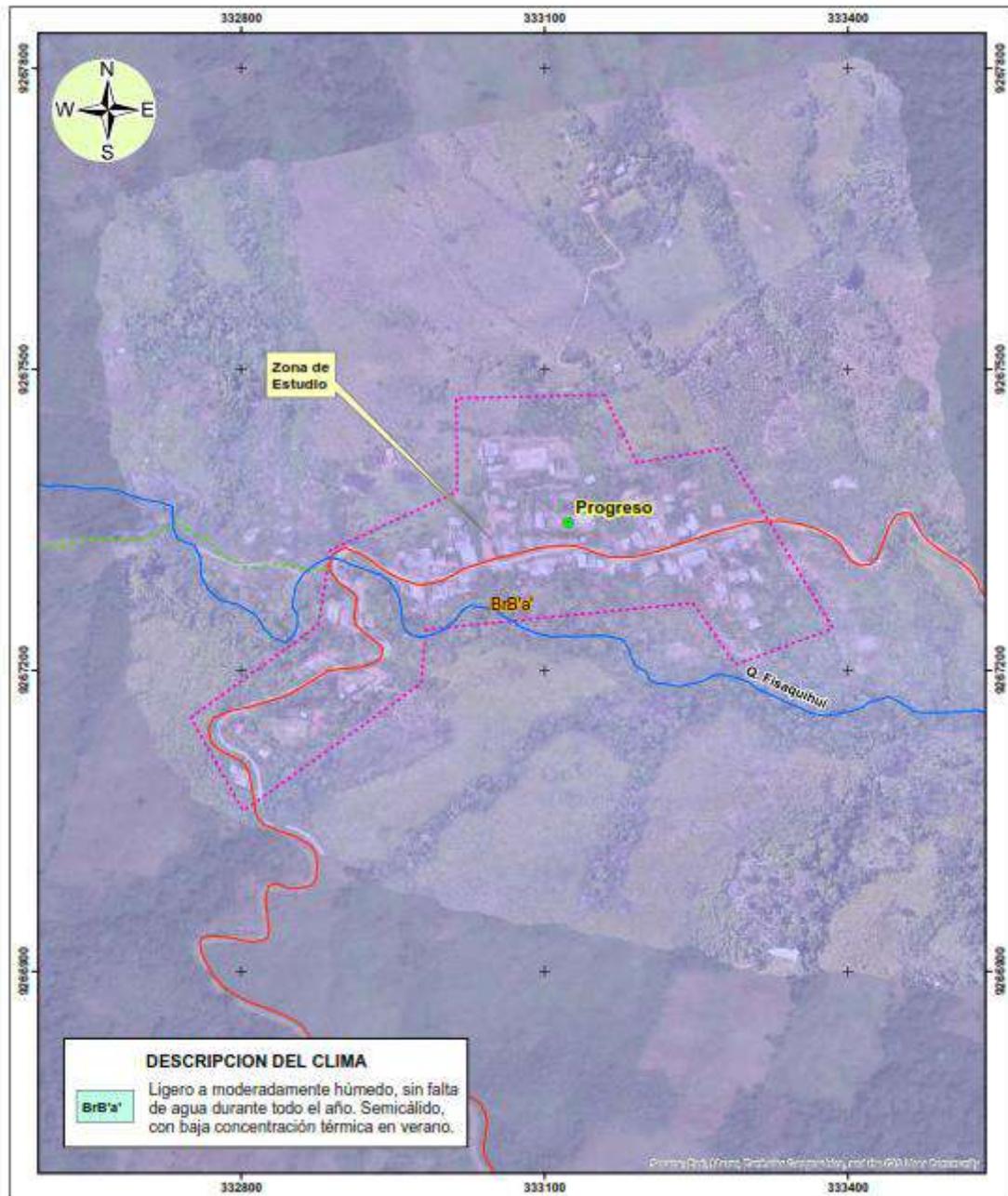
El período más húmedo del año dura 9.1 meses, del 22 de setiembre al 27 de junio, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 43 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Progreso es marzo, con 26.7 días bochornosos o peor. Siendo el mes con menos días bochornosos es agosto, con 8.7 días bochornosos o peor.

Gráfico N° 16: Niveles de comodidad de la humedad



Fuente: SENAMHI

Mapa N° 6: Caracterización del clima del ámbito del del CC.PP. Progreso, distrito de Zapatero, provincia de Lamas, departamento de San Martín



Fuente: SENAMHI

2.8. Identificación Peligro

Según el reporte SINPAD-Código N° 237129 (19/05/2025), por reptación de suelo en el caserío Progreso, como consecuencia del incremento de precipitaciones pluviales. Teniendo 61 familias damnificadas haciendo un total de 189 personas damnificadas.

[Firma]
ING. VIOIRA ELIZABETH CUPIN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Firma]
Ing. Terriana Milagros Velles Pinozo
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

[Firma]
JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2023-CENEPRED-B

Por lo que, presentamos el resumen de levantamiento de información en campo del caserío Progreso, por reptación de suelo, para la elaboración del Estudio del Riesgo por Desastres – EVAR.

1. Se realizó el acompañamiento técnico a los especialistas en geología del INGEMMET durante la evaluación de peligros geológicos en el caserío Progreso, contando con la participación de representantes del INDECI, CENEPRED, ORSDENA, la directora de la Institución Educativa N° 0962, así como de las autoridades locales y la población en general. Durante la visita, se llevó a cabo un intercambio de información participativo, en el cual los actores locales proporcionaron antecedentes relevantes sobre la ocurrencia y evolución del peligro geológico, cuyos primeros indicios se registraron en el año 2023. Esta información local constituyó un insumo fundamental para la caracterización del escenario de riesgo, contribuyendo al análisis integral de las condiciones de exposición, vulnerabilidad y nivel de afectación potencial en el ámbito evaluado.

Foto N° 8: Levantando información de las instituciones presentes



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

2. Con motivo de la emisión de la Opinión Técnica N° 003-2025-INGEMMET, se llevó a cabo una segunda visita técnica al caserío Progreso, con el propósito de verificar las condiciones de peligro geológico y evaluar la viabilidad de implementación de las medidas de reducción del riesgo recomendadas en el informe técnico emitido por INGEMMET.

Previo al trabajo de campo, se desarrolló una reunión de coordinación interinstitucional y de participación comunitaria, con la presencia de representantes de la población local y de las instituciones técnicas de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local).

Durante esta reunión, se socializaron los resultados del estudio previo, se analizaron las acciones prioritarias de reducción del riesgo y se definieron los roles y responsabilidades institucionales para la implementación de medidas estructurales y no estructurales, en concordancia con los principios de la Gestión Prospectiva, Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.

Foto N° 9: Segunda visita técnica para la implementación de recomendaciones emitidas por INGEMMET.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

3. Tercera visita técnica al caserío Progreso, efectuada en atención a la solicitud del Municipio Distrital de Zapatero, el cual remitió las coordenadas geográficas correspondientes al área propuesta para la instalación de módulos educativos temporales, debido al proceso de deterioro estructural de las aulas de la institución educativa local, ocasionado por un proceso de reptación de suelo.

Dicha situación fue sustentada en la Opinión Técnica N.º 003-2025 del INGEMMET, que recomienda la reubicación preventiva de la infraestructura

educativa ante la condición de alta susceptibilidad a la ocurrencia de deslizamientos.

En este contexto, la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional (ORDENA), junto con su equipo técnico especializado, en coordinación con el Municipio Distrital de Zapatero y la dirección de la institución educativa, se constituyeron en el área propuesta, a fin de verificar in situ las condiciones de seguridad física del terreno, así como realizar la delimitación técnica del área destinada para la reubicación provisional, considerando los criterios de estabilidad geotécnica, accesibilidad, y seguridad frente a amenazas geodinámicas.

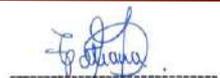
Foto N° 10: Especialista del Municipio, directora de la institución educativa y ORSDENA, levantando información en terreno asignado por el municipio.



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

4. A solicitud del municipio distrital de Zapatero, para el levantamiento de información de un nuevo área para la ubicación de módulos educativos, para la institución educativa de la localidad de Progreso, se programa nueva visita, en coordinación con el municipio distrital de Zapatero, directora de la institución educativa N° 0962 del caserío progreso y padres de familia se levanta la información Geológica – Geomorfológica y estudio de suelos levantado por el PEAM (ya se realizaron los informes).


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Terriann Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

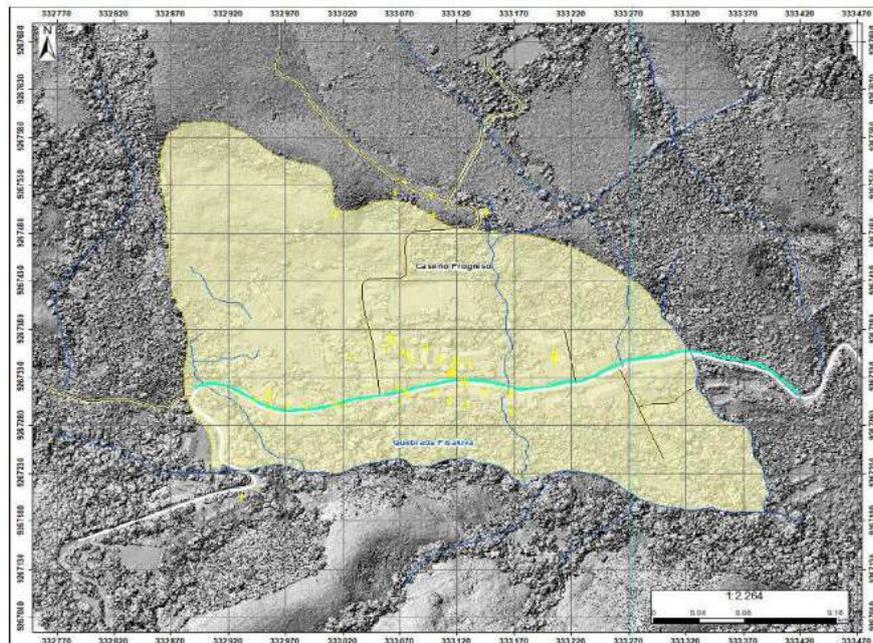
Foto N° 11: Reunión y levantamiento de información geológica y estudio de suelos, en terreno asignada para instalación de módulos educativos, en la localidad de Progreso.



Deslizamiento (antiguo) del Caserío Progreso

- 1) Área definida como deslizamiento antiguo, que presenta un área aproximada de 0.127 km² (INGEMMET), que sufrió procesos de erosión superficial y pérdida de cobertura vegetal la que dio lugar a una modificación morfológica.

Ilustración N° 16: Deslizamiento antiguo delimitado por especialistas de INGEMMET.



Fuente: Opinión Técnica N° 03-2025-INGEMMET.

- 2) El deslizamiento antiguo presenta una escarpa principal de aproximadamente 25 metros, evidenciando un cambio morfológico abrupto característico de procesos de inestabilidad de ladera de tipo – reptación de suelo. La longitud

total del cuerpo del deslizamiento, medida desde la corona hasta el pie ubicado en la quebrada Pisakigua, es de aproximadamente 277 metros, mientras que su ancho máximo alcanza los 450 metros.

La configuración geomorfológica y estructural del área sugiere que el movimiento ha sido condicionado por la presencia de materiales coluvio-deluviales poco consolidados, con baja cohesión y alta susceptibilidad a la saturación hídrica, los cuales reposan sobre unidades sedimentarias de la Formación Chambira. La geometría de contacto entre ambos materiales, sumada a la pendiente natural del terreno y a posibles variaciones en el régimen de infiltración, constituye un factor determinante en la pérdida de estabilidad del talud y en la generación de movimientos en masa, tal como se señala en la Opinión Técnica N.º 003-2025 – INGEMMET.

Ilustración N° 17: Ubicación del deslizamiento antigua



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

3) Reptación de suelo activa

El deslizamiento antiguo identificado en el caserío Progreso evidenció durante el año 2023 sus primeras manifestaciones de reactivación, generando procesos de inestabilidad de ladera que comenzaron a comprometer el área urbana del mencionado poblado. La evolución del fenómeno ha ocasionado

afectación directa sobre la infraestructura educativa de la Institución Educativa N.º 0692, así como daños estructurales y funcionales en un total de 61 viviendas, situación que motivó la declaratoria de estado de emergencia en la zona.

Ilustración N° 18: Escarpas del deslizamiento, que forma parte de la reptación de suelo.



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

Foto N° 12: Institución Educativa, viviendas y áreas de influencia afectadas por el proceso de reptación de suelo.

<p>Loza deportiva (5 años) de la institución educativa, que no muestra fisuración 0335241E – 9274326S, 408 msnm.</p>	<p>Se identifica un camino de herradura ubicado en la parte posterior de la Institución Educativa y del área poblada, aproximadamente en las coordenadas 0333116E – 9267537N (UTM, Zona 18S). Este camino constituye un elemento de tránsito local que bordea la zona de influencia directa de la reptación de suelo.</p>

	
<p>Quebrada seca, que recorre de manera paralela a la población de Progreso, activada en épocas de precipitaciones, aproximadamente en las coordenadas UTM 333003E – 9267562, Este cauce presenta activación estacional durante los eventos de precipitaciones intensas, generando escorrentía superficial concentrada que puede incrementar la erosión lateral y socavación de taludes adyacentes.</p>	<p>Área donde se evidencian procesos de reptación de suelo del terreno se localiza en la zona superior al área poblada del caserío Progreso, utilizada actualmente para actividades de pastoreo y crianza de ganado, aproximadamente en las coordenadas 0332990E – 9267506N (UTM, Zona 18S), a una altitud de 912 m s.n.m., conformado por depósitos coluvio-deluviales.</p>
	
<p>Vivienda que presenta reptación de suelo, ubicada aproximadamente en las coordenadas 0333049E – 9267395N (UTM, Zona 18S).</p>	<p>Vivienda declarada inhabitable, presenta fracturas en su infraestructura, ubicada aproximadamente en las coordenadas 0333054E – 9267305N (UTM, Zona 18S).</p>

	
<p>Vivienda también declarada inhabitable presenta también proceso de reptación de suelo en el interior de su vivienda, ubicada aproximadamente en las coordenadas 0333040E – 9267390 (UTM, Zona 18S).</p>	<p>Se identifican viviendas con mayor grado de fisuramiento estructural en su interior, ubicadas en el sector de la quebrada Pisakigua, zona que presenta condiciones de inestabilidad del terreno asociadas a movimientos en masa activos y procesos de saturación hídrica estacional.</p>
	
<p>Fisura en el patio de una vivienda, de un metro de profundidad aproximadamente, suelo muy saturado, coordenadas UTM0333155E – 9267299S, altitud 878 msnm.</p>	<p>Vivienda afectada por reptacion de suelo, fisura reparada por su dueño.</p>

	
<p>Posta de salud de progreso, el cual presenta fisuras en su infraestructura, coordenadas UTM 0332892 – 9267244. Altitud 883 msnm.</p>	<p>A la fecha, se evidencia un incremento del fisuramiento en los muros de la infraestructura de la Posta de Salud de la localidad de Progreso, presentando grietas.</p>
	
<p>Fisura en la institucion educativa de 2.5 cm. (1ra visita), coordenadas UTM 333088E – 9267465.</p>	<p>Ultima medicion en la institucion educativa de Progreso 6.00 cm. Coordenadas UTM 0333111 - 9267350</p>
	
<p>Grietas en la paredes de la institucion educativa nivel inicial del caserío Progreso.</p>	<p>Grietas en la pared del comedor principal de la institucion educativa que afecta inclusive el piso.</p>

	
<p>Fisuras en el area de ingreso de la institucion educativa 0333033E – 9267348S, suelos humedos de limo arcillas.</p>	<p>Monitoreo del movimiento de reptacion de suelo en la institucion educativa N° 0692 del caserío Progreso, UTM: 0333111 – 9267350.</p>
	
<p>Drenaje caotico que desemboca en una quebrada seca, parte superior de la poblacion de Progreso (zona de ganaderia) UTM: 332794 – 9267166.</p>	<p>Via carrozable de ingreso al poblado de Progreso observando mal drenaje o sin drenaje para la evacuacion de precipitaciones pluviales, suelos saturados.</p>
	
<p>Drenaje de aguas pluviales cercanas a las viviendas, sin revestimiento y mantenimiento.</p>	<p>Drenaje artesanal que permite la evacuacion de aguas pluviales, en un suelo saturado.</p>

Fuente: Equipo técnico ORSDEN.A – 2025.

En visita de campo, como se observa se realizó el seguimiento del proceso de reptación de suelo el cual continúa deslizándose de manera lenta, ya que el suelo continúa húmedo y saturado, así se pudo observar la presencia de grietas de hasta 2 cm en la Posta médica, donde también se dejó un punto de observación de la reptación de suelo, cuya coordenadas UTM es 0332860 – 9267148 a 914 msnm.

Presencia de un cuerpo de reptación de suelo, que implica las siguientes consecuencias geodinámicas.

- ✓ Hundimiento de algunas viviendas
- ✓ Presencia de suelo húmedo y saturado en la mayoría de las viviendas que presentan grietas.
- ✓ Presencia de dos quebradas secas
- ✓ Drenajes para aguas pluviales no revestidas y sin mantenimiento totalmente saturadas.
- ✓ Quebrada Fisakigua, también condicionada a pequeñas inundaciones por precipitaciones estacionales.
- ✓ La pendiente en el área de estudio varia de 5° a 20°.

Según levantamiento de información en campo se evidencia los siguientes peligros geológicos:

- ✓ Cuerpo de deslizamiento antiguo
- ✓ Suelos saturados
- ✓ Suelos y viviendas próximos al cauce de la quebrada Fisakigua
- ✓ El proceso de reptación de suelo, se encuentra activo
- ✓ Corona de deslizamiento antiguo
- ✓ Las escarpas del proceso de reptación de suelo en algunas viviendas son profundas con presencia de limo bien saturados, condicionados por las precipitaciones estacionales.

2.8.1. Área de influencia asociada al peligro

La delimitación del área de influencia al peligro corresponde a toda el área de deslizamiento antiguo que viene afectando las viviendas debido a la reptación de suelo, donde observamos manifestaciones de deslizamiento (antiguo) de suelos debido a la pendiente y formación de grietas, la litología con exposición de las viviendas de la población son en su mayoría limo arcillas dando como resultado los suelos saturados.

Los peligros que se presentan en el área de estudio se evidencia escarpas de deslizamiento antiguo de pendientes moderadas, y el proceso de reptación de suelo de un área de este deslizamiento, el cual es el factor predominante para la inestabilidad del área de estudio y área de influencia, generando un peligro para la población que fue declarada en emergencia con un total de 61 viviendas afectadas. Estos deslizamientos han sido cartografiados en campo, puesto que

en el terreno se presentan evidencias tales como: grietas, masas de suelos inestables, afloramientos de agua.

Foto N° 13: Presencia de agua en algunas viviendas en suelos saturados



Fuente: Equipo técnico ORSDENA – 2025.

➤ **Características del suelo saturado**

- **Poros llenos de agua:** A diferencia de un suelo parcialmente saturado, que contiene aire y agua en sus poros, un suelo saturado tiene los poros completamente ocupados por agua.
- **Nivel freático:** Los suelos que se encuentran debajo del nivel freático, suelen estar en un estado de saturación.

- **Inestabilidad del suelo:**

La saturación reduce la resistencia del suelo al disminuir la cohesión entre las partículas, aumentando el riesgo de derrumbes y deslizamientos, especialmente en pendientes.

- **Impacto en la calidad del agua:**

Un suelo saturado pierde su capacidad de actuar como filtro, permitiendo que contaminantes entren fácilmente en las aguas subterráneas y contaminen el agua potable que es tratada para la población de Progreso.

- **Daños a estructuras**

La acumulación de agua y el aumento de la presión provocan grietas en las viviendas, calles, hundimientos y otros daños, como el que ocurre actualmente en la localidad de Progreso.

Ilustración N° 19: Área de estudio y área de influencia del caserío Progreso



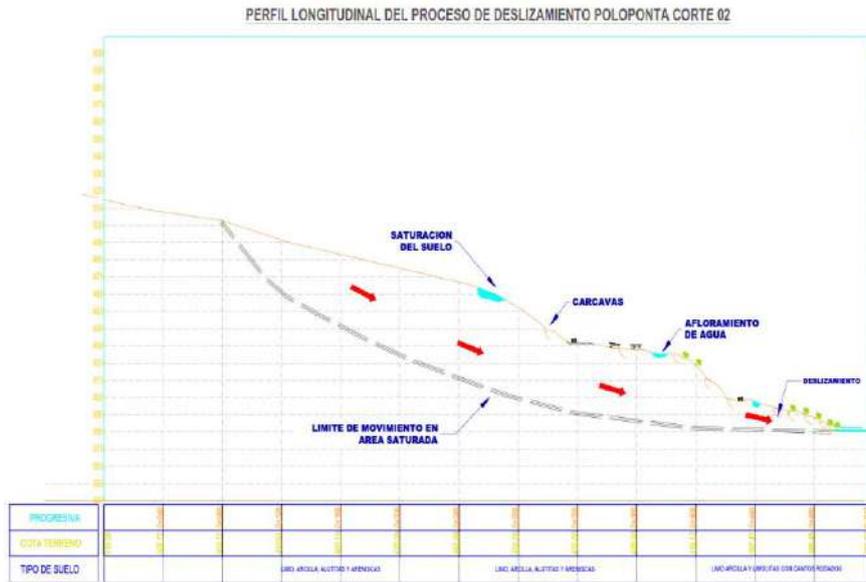
Fuente: Equipo técnico ORSDENA

2.8.2. Caracterización del peligro

El caserío de Progreso se ubica en una zona de un deslizamiento antiguo, siendo reactivado este fenómeno natural a la presencia de suelos saturados que actualmente afecta a la población de Progreso, sus laderas donde se asienta la población sus suelos se encuentran susceptibles a problemas de reptación de suelo, debido a que reúne cuatro de los elementos más importantes para su ocurrencia tales como: la topografía reflejada en la pendiente, presencia de suelos limo arcillosos, lluvias intensas y sismicidad.

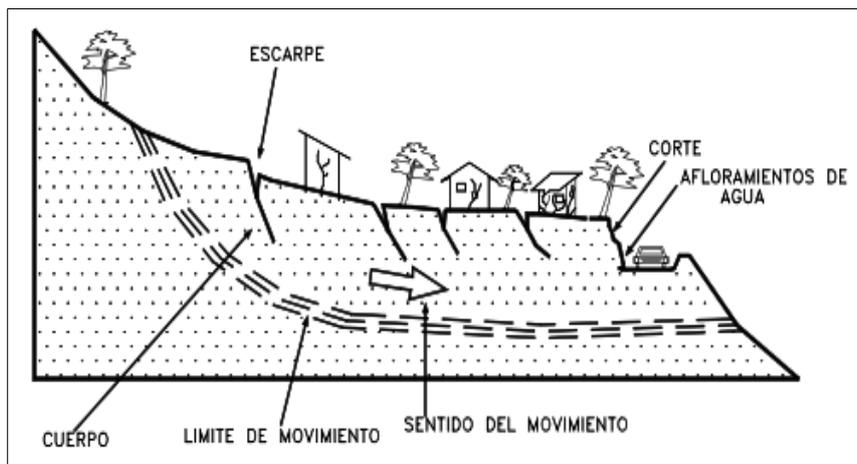
Siendo un fenómeno natural la reptación de suelo, de material coluvio deluvial, la población está asentada encima de este, por lo que es un peligro latente siendo primordial la seguridad de la población, igualmente de las infraestructuras de la Institución Educativa, Posta de Salud, la vía principal de acceso, instalaciones eléctricas, como principales elementos expuestos.

Ilustración N° 20: Secuencia del proceso de reptación de suelo del área de estudio del caserío Progreso.



Fuente: Equipo técnico ORSDENA

Ilustración N° 21: Esquema de un deslizamiento de suelos blandos.



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

Cuadro N° 21: Propuesta de clasificación de suelos por deslizamiento

Clase de tamaño por volumen	Descripción del tamaño	Volumen (m ³)
1	Extremadamente pequeño	<80,000
2	Pequeño	80,000 a 124,000
3	Mediano	124,000 a 1'008,000
4	Grande	1'008,000 a 1'434,000

5	Muy grande	>1'434,000
---	------------	------------

Fuente: Equipo ORSDENA

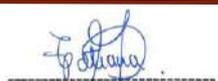
Sin embargo, la mano del hombre en el área de estudio por reptación de suelo puede tener una relación directa con la desestabilización de la ladera por la instalación de viviendas no acorde a su naturaleza del ambiente, la deforestación y crianza de ganado, dieron lugar a la activación del deslizamiento en un área delimitada como un proceso de reptación de suelo.

Según los antecedentes mencionados el área de estudio del deslizamiento del caserío Progreso fue evaluado como **Peligro Alto** según la Opinión Técnica N° 03-2025 - INGEMMET, originado por fenómeno de Geodinámica externa como un proceso de reptación de suelo (Geodinámica externa), el fenómeno mencionado tiene como factor desencadenante a la precipitación, así como también factores condicionantes como: unidades geológicas, unidades geomorfológicas y pendientes en grados.

2.8.3. Proceso del deslizamiento (antiguo)

Como indicamos la geodinámica externa evaluado como zona de peligro alto por deslizamiento y reptación de suelo, del análisis de la información del Informe Técnico Nro. A7485 de INGEMMET, observada en el caserío Progreso, es también ratificada por la información de los pobladores que manifestaron que las manifestaciones del fenómeno natural empezaron el año 2023, época de precipitaciones estacionales, con el agrietamiento progresivo de sus viviendas, que debemos mencionar son construidas sin un acompañamiento técnico, además de que algunos pobladores tienen viviendas del programa **Techo Propio**.


INGRIDA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

Ilustración N° 22: Vista en planta del área de estudio por procesos de reptación de suelo en el caserío Progreso.



Fuente: Trabajo de Campo – Equipo ORSDENA

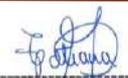

INGRID YODRA ELIZABETTA CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRD-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRD-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 22643
R.J. N° 016-2022-CENEPRD-J

CAPITULO III: DETERMINACION DEL PELIGRO


ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

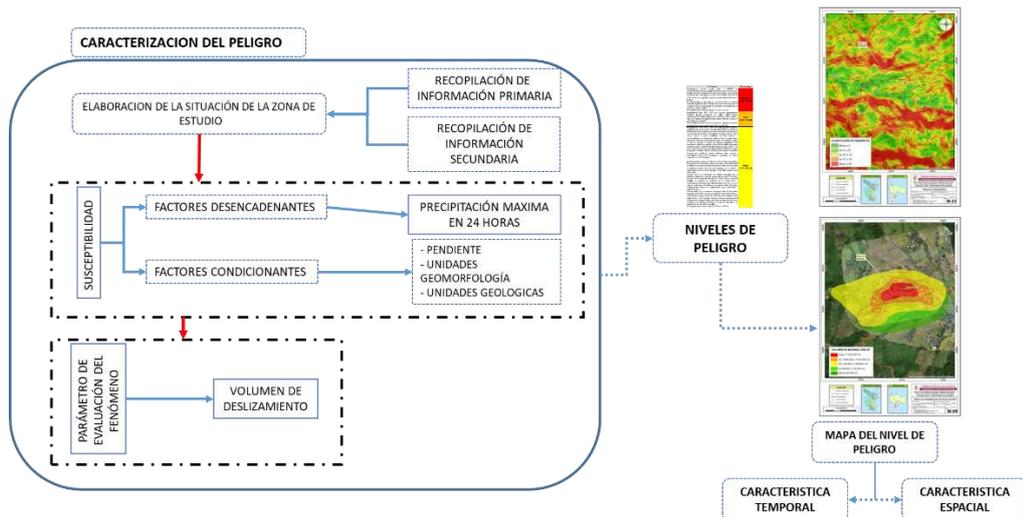

JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligro por ocurrencia de fenómenos naturales ante la ocurrencia, se aplican los procedimientos establecidos en el **Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – segunda versión**, realizándose los siguientes pasos:

Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

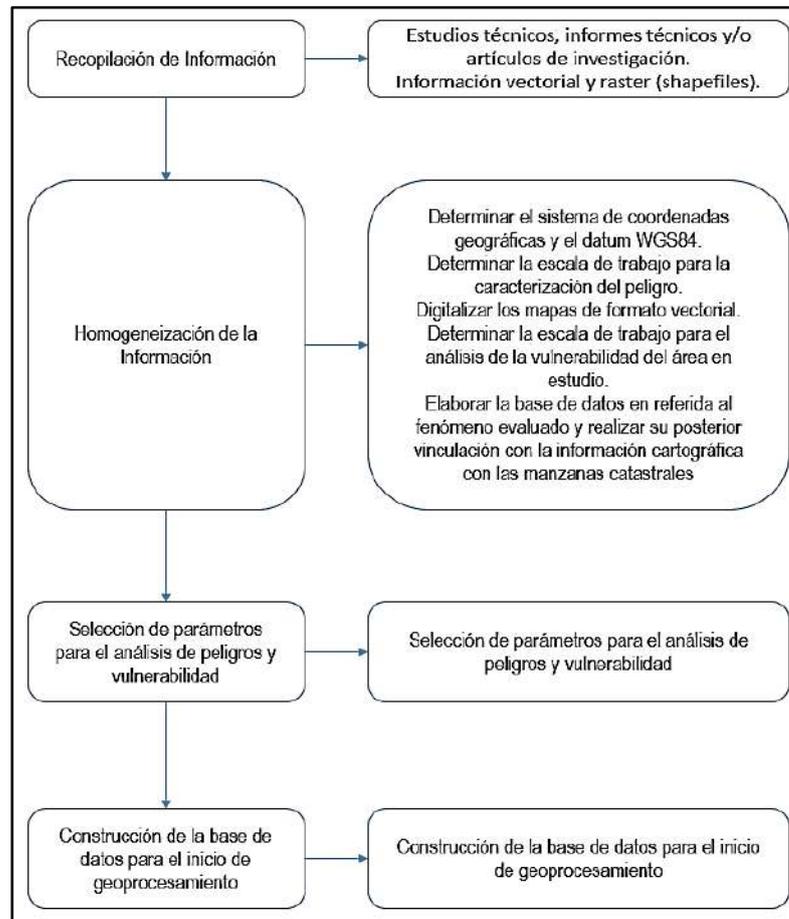
Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

3.2. 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.

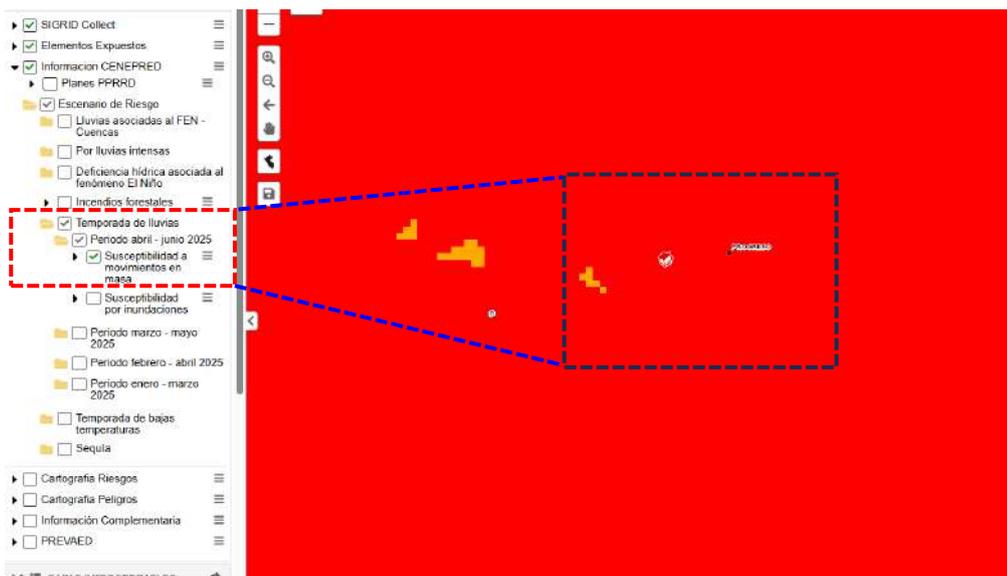
Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas; estudios de la zonificación Ecológica, económica de la región San Martín entre otros.

Gráfico N° 17: Flujograma general del proceso de análisis de información



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

Ilustración N° 23: Susceptibilidad ante movimientos en masa



Fuente: SIGRID, Informe Técnico N° 04-2025/SENAMHI-DMA-SPC.

3.3. Ponderación del parámetro peligro

Para este caso se ha considerado como parámetro de evaluación del fenómeno o peligro, el área inestable propensa a deslizamiento. Cabe mencionar que los parámetros de evaluación considerados son unidades cartografiadas que han sido reconocidas en el área evaluada y ha permitido caracterizar la magnitud con que este peligro afecta un área geográfica determinada para el análisis, además está referida a evidencias del peligro, tales como grietas en viviendas, terrenos escalonados, árboles inclinados, ojos de agua, etc.

A) Parámetro de evaluación del evento (Volumen de material suelto)

Para el presente estudio se trabajó con “n” (número de parámetros en la matriz) 4, por lo que se utiliza el IA: 0.882 y con un “n” (número de descriptores en la matriz) 5, por lo que se utiliza el IA: 1.115.

Cuadro N° 22: Índice aleatorio según número de parámetros o descriptores “N”.

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: Aguaron y Moreno, 2001.

Se consideró un (01) solo parámetro general relacionado a la magnitud del evento, en el que se tomó los valores de volumen de material suelto, con el consiguiente peligro de deslizamiento y reptación de suelo (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1).

Parámetro de Evaluación → Volumen de Material suelto (m^3)

Cuadro N° 23: Matriz de Comparación de pares – Volumen de material suelto (m3)

VOLUMEN DE MATERIAL SUELTO	Mayor a 1'434,000 m3	Entre 1'008,000 a 1'434,000 m3	Entre 124,000 a 1'008,000 m3	Entre 80,000 a 124,000 m3	Menor 80,000 m3
Mayor a 1'434,000 m3	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Entre 1'008,000 a 1'434,000 m3	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre 124,000 a 1'008,000 m3	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 80,000 a 124,000 m3	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor 80,000 m3	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

Cuadro N° 24: Matriz de Normalización – Volumen de material suelto (m3)

VOLUMEN DE MATERIAL SUELTO	Mayor a 1'434,000 m3	Entre 1'008,000 a 1'434,000 m3	Entre 124,000 a 1'008,000 m3	Entre 80,000 a 124,000 m3	Menor 80,000 m3	Vector Priorización
Mayor a 1'434,000 m3	0.565	0.590	0.566	0.552	0.474	0.549
Entre 1'008,000 a 1'434,000 m3	0.188	0.197	0.226	0.207	0.211	0.206
Entre 124,000 a 1'008,000 m3	0.113	0.098	0.113	0.138	0.158	0.124
Entre 80,000 a 124,000 m3	0.071	0.066	0.057	0.069	0.105	0.073
Menor 80,000 m3	0.063	0.049	0.038	0.034	0.053	0.047

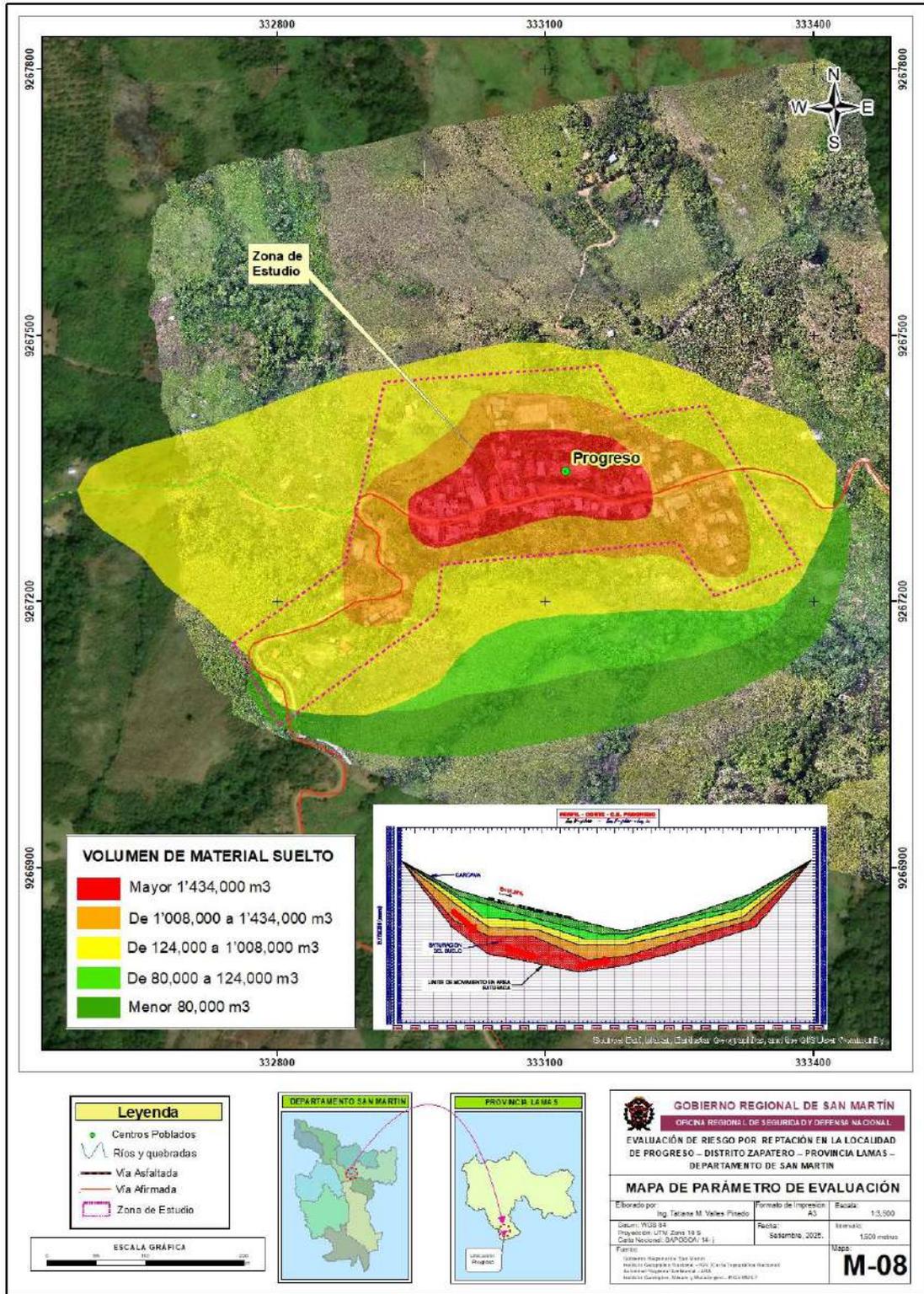
Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro **VOLUMEN DE MATERIAL SUELTO**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.013
RC	0.011

Mapa N° 7: Mapa de parámetro de evaluación (Volumen de material suelto) del ámbito de influencia de la localidad de Progreso.



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

[Firma]
 ING. VIOIRA ELIZABETH COPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Firma]
 Ing. Tatiana Milagros Velles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Firma]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 22643
 R.J. N° 016-2022-CENEPRED-B

3.4. Susceptibilidad del ámbito geográfico

Para la evaluación de susceptibilidad de la localidad de Progreso, ante el fenómeno natural de deslizamiento – reptación de suelo, se consideraron los factores: desencadenantes y condicionantes siguientes:

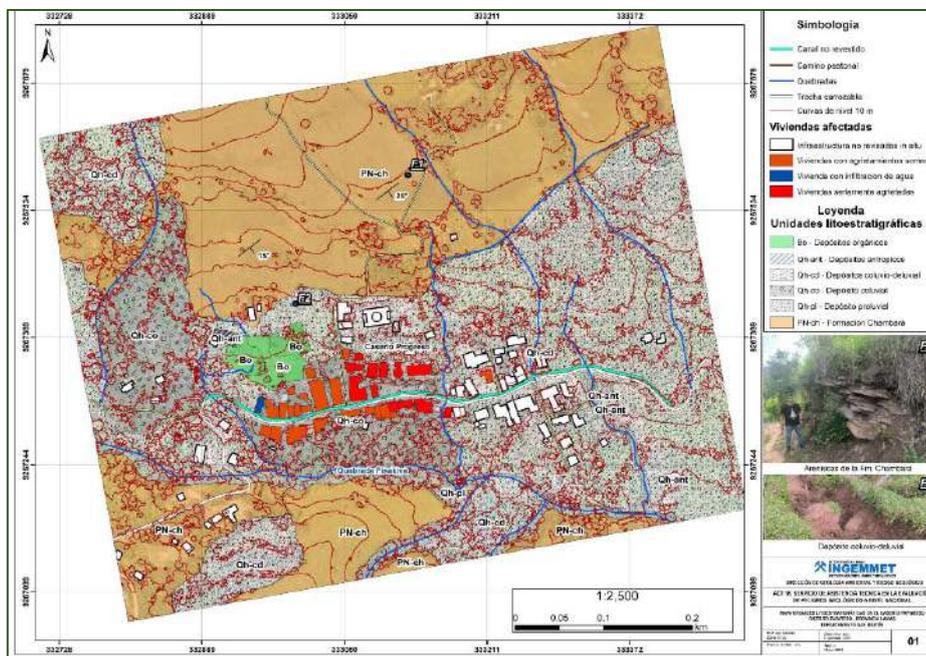
Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por deslizamiento – reptación de suelo se consideraron factores desencadenantes y condicionantes.

Cuadro N° 25: Parámetros de evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación Máxima en 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades Geomorfológicas - Unidades Geológicas - Pendiente en grados

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM 2025.

Ilustración N° 24: Formaciones litológicas del Caserío Progreso.



Fuente: INGEMMET

Para el análisis de los peligros, se utilizó el análisis multicriterio, denominado proceso jerárquico, que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el peligro (Saaty, 1980) cuyo resultado busca

indicar la importancia relativa de comparación de pares. El detalle se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 26: Matriz Escala Saaty para comparación de pares.

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante que ...	Al comparar un elemento con 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 otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con otro el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con 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 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 otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo	Al comparar un elemento con otro el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante 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: CENEPRED

3.4.1. Factores condicionantes

- Análisis de los parámetros del factor condicionante

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

Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de pares – Factores condicionantes

PARÁMETRO	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfológicas	1.00	3.00	6.00
Pendiente	0.33	1.00	3.00
Unidades Geológicas	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 EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Cuadro N° 28: Matriz de Normalización – Factores Condicionantes

PARÁMETRO	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.667	0.692	0.600	0.653
Pendiente	0.222	0.231	0.300	0.251
Unidades Geológicas	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Índice (IC) y relación de consistencia (RC)

Índice de consistencia	IC	0.009
Relación de consistencia	RC	0.017

a) Ponderación de los descriptores del parámetro **UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS:**

Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de pares

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Depósito Relicto Inactivo	Quebrada Seca	Montañas en Roca Sedimentaria	Terraza Fluvio Aluvial	Lecho de la Quebrada
Depósito Relicto Inactivo	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Quebrada Seca	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Montañas en Roca Sedimentaria	0.17	0.50	1.00	2.00	3.00
Terraza Fluvio Aluvial	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Lecho de la Quebrada	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Cuadro N° 30: Matriz de Normalización

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Depósito Relicto Inactivo	Quebrada Seca	Montañas en Roca Sedimentaria	Terraza Fluvio Aluvial	Lecho de la Quebrada	Vector Priorización
Depósito Relicto Inactivo	0.570	0.596	0.610	0.519	0.450	0.549
Quebrada Seca	0.190	0.199	0.203	0.222	0.250	0.213
Montañas en Roca Sedimentaria	0.095	0.099	0.102	0.148	0.150	0.119
Terraza Fluvio Aluvial	0.081	0.066	0.051	0.074	0.100	0.075
Lecho de la Quebrada	0.063	0.040	0.034	0.037	0.050	0.045

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Índice (IC) y relación de consistencia (RC)

Índice de consistencia	IC	0.015
Relación de consistencia	RC	0.013

b) Ponderación de los descriptores del parámetro **UNIDADES GEOLOGICAS**

Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de pares

UNIDADES GEOLÓGICAS	Deposito Coluvio Deluvial	Deposito Aluvial	Deposito Fluvio Aluvial	Formacion Chambira	Cauce Fluvial
Deposito Coluvio Deluvial	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Deposito Aluvial	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Deposito Fluvio Aluvial	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Formacion Chambira	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Cauce Fluvial	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Cuadro N° 32: Matriz de Normalización

UNIDADES GEOLÓGICAS	Deposito Coluvio Deluvial	Deposito Aluvial	Deposito Fluvio Aluvial	Formacion Chambira	Cauce Fluvial	Vector Priorizacion
Deposito Coluvio Deluvial	0.552	0.590	0.566	0.480	0.474	0.532
Deposito Aluvial	0.184	0.197	0.226	0.240	0.211	0.212
Deposito Fluvio Aluvial	0.110	0.098	0.113	0.160	0.158	0.128
Formacion Chambira	0.092	0.066	0.057	0.080	0.105	0.080
Cauce Fluvial	0.061	0.049	0.038	0.040	0.053	0.048

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Índice (IC) y relación de consistencia (RC)

Índice de consistencia	IC	0.014
Relación de consistencia	RC	0.012

c) Ponderación de los descriptores del parámetro **PENDIENTE EN GRADOS:**

Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de pares

PENDIENTE	> 20° - Pendiente muy fuerte	15° a 20° - Pendiente fuerte	10° a 15° - Pendiente moderada	5° a 10° - Pendiente suave a moderada	1° a 5° - Pendiente con inclinación suave
> 20° - Pendiente muy fuerte	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
15° a 20° - Pendiente fuerte	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
10° a 15° - Pendiente moderada	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
5° a 10° - Pendiente suave a moderada	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Cuadro N° 34: Matriz de Normalización

PENDIENTE	> 20° - Pendiente muy fuerte	15° a 20° - Pendiente fuerte	10° a 15° - Pendiente moderada	5° a 10° - Pendiente suave a moderada	1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	Vector Priorizacion
> 20° - Pendiente muy fuerte	0.544	0.590	0.511	0.519	0.474	0.527
15° a 20° - Pendiente fuerte	0.181	0.197	0.255	0.222	0.211	0.213
10° a 15° - Pendiente moderada	0.136	0.098	0.128	0.148	0.158	0.134
5° a 10° - Pendiente suave a moderada	0.078	0.066	0.064	0.074	0.105	0.077
1° a 5° - Pendiente con inclinación suave	0.060	0.049	0.043	0.037	0.053	0.048

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Índice (IC) y relación de consistencia (RC)

Índice de consistencia	IC	0.011
Relación de consistencia	RC	0.010

3.4.2. 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° 35: Matriz de Comparación de pares

PRECIPITACION MAXIMO EN 24 HORAS	RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso)	95p<RR/día≤99p / 33,1 mm<RR≤61,0 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)	Menor a 75p<RR/día / 22,8 mm<RR (Levemente lluvioso)
RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso)	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
95p<RR/día≤99p / 33,1 mm<RR≤61,0 mm (Muy lluvioso)	0.50	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
Menor a 75p<RR/día / 22,8 mm<RR (Levemente lluvioso)	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Cuadro N° 36: Matriz de Normalización

PRECIPITACION MAXIMO EN 24 HORAS	RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso)	95p<RR/día≤99p / 33,1 mm<RR≤61,0 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)	Menor a 75p<RR/día / 22,8 mm<RR (Levemente lluvioso)	Vector Priorizacion
RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso)	0.496	0.496	0.511	0.519	0.421	0.488
95p<RR/día≤99p / 33,1 mm<RR≤61,0 mm (Muy lluvioso)	0.248	0.248	0.255	0.222	0.263	0.247
90p<RR/día≤95p / 22,8 mm<RR≤33,1 mm (Lluvioso)	0.124	0.124	0.128	0.148	0.158	0.136
75p<RR/día≤90p / 10,8 mm<RR≤22,8 mm (Moderadamente lluvioso)	0.071	0.083	0.064	0.074	0.105	0.079
Menor a 75p<RR/día / 22,8 mm<RR (Levemente lluvioso)	0.062	0.050	0.043	0.037	0.053	0.049

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Índice (IC) y relación de consistencia (RC)

Índice de consistencia	IC	0.008
Relación de consistencia	RC	0.007

3.5. Definición de escenario

En base a la información revisada y los trabajos de campo, el escenario corresponde a la activación de deslizamientos – reptación de suelo de diferente magnitud que puedan generar daños a los elementos expuestos (viviendas, carreteras, postes eléctricos, etc.).

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>61,0 mm (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.

3.6. 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).

Cuadro N° 37: Matriz de Peligro por deslizamiento

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
Unidades Geomorfológicas		Pendiente		Unidades Geológicas		VALOR	PESO	PRECIPITACION MAXIMO EN 24 HORAS	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.653	0.549	0.251	0.527	0.096	0.532	0.542	0.50	0.488	0.50
0.653	0.213	0.251	0.213	0.096	0.212	0.213	0.50	0.247	0.50
0.653	0.119	0.251	0.134	0.096	0.128	0.123	0.50	0.136	0.50
0.653	0.075	0.251	0.077	0.096	0.080	0.076	0.50	0.079	0.50
0.653	0.045	0.251	0.048	0.096	0.048	0.046	0.50	0.049	0.50

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

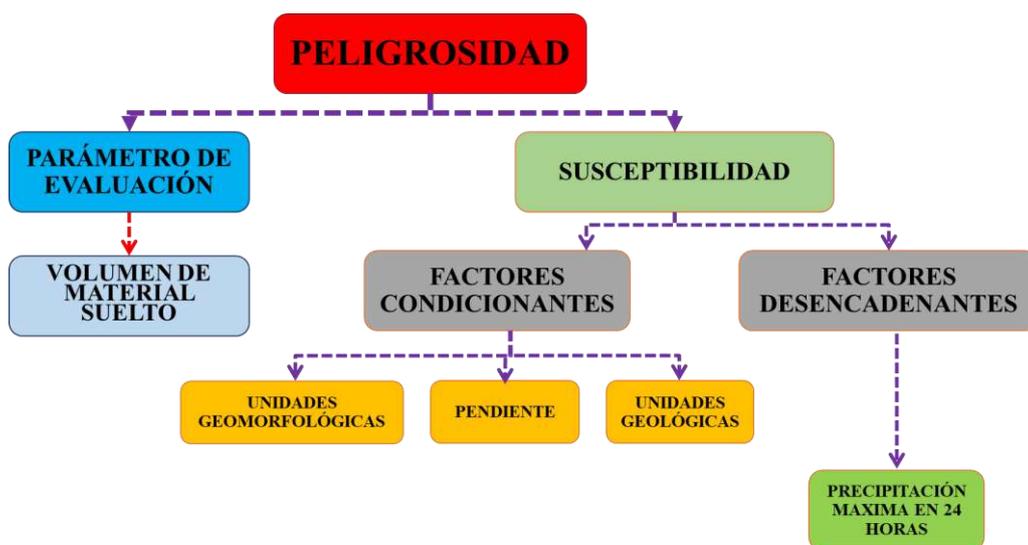
Cuadro N° 38: Determinación de Susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
SUSCEPTIBILIDAD (VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)	PESO	VOLUMEN DE MATERIAL SUELTO	
		VALOR	PESO
0.515	0.60	0.549	0.40
0.230	0.60	0.206	0.40
0.130	0.60	0.124	0.40
0.078	0.60	0.073	0.40
0.047	0.60	0.047	0.40

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Gráfico N° 18: Esquema para determinar los niveles de Peligro



Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2024.

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° 39: Niveles de Peligro

PELIGRO DE DESLIZAMIENTO ROTACIONAL			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.220	≤ P ≤	0.529
ALTO	0.128	≤ P <	0.220
MEDIO	0.076	≤ P <	0.128
BAJO	0.047	≤ P <	0.076

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

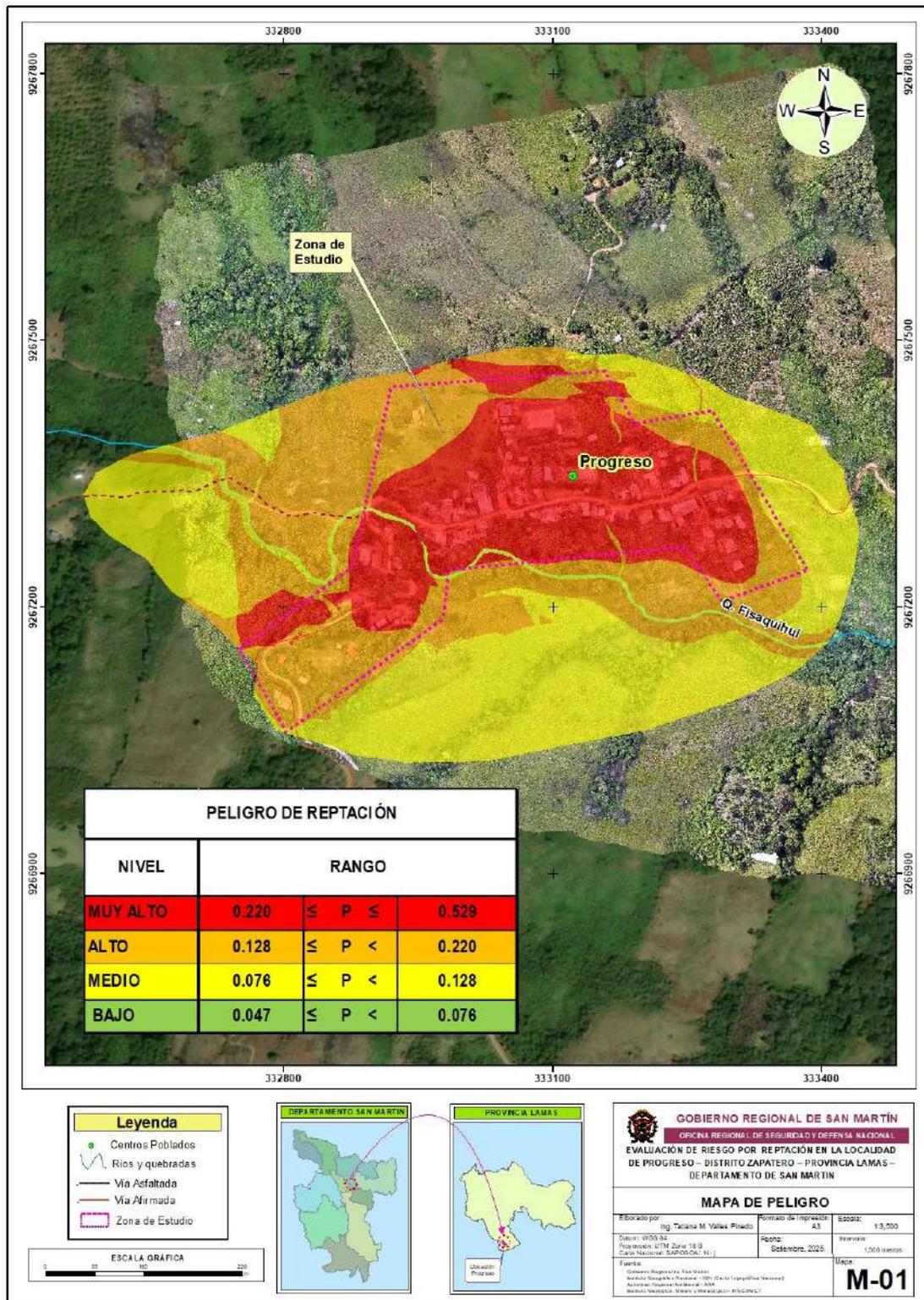
Cuadro N° 40: Matriz de Niveles de Peligro por deslizamiento

Descripción	Nivel de peligro
Volumen de material suelto mayor a 1'434,000 m³ , con pendiente mayor 20° - Pendiente muy fuerte, geomorfología de Depósito Relicto Inactivo, geología de Deposito Coluvio Deluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).	MUY ALTO 0.220 ≤ P ≤ 0.529
Volumen de material suelto de 1'008,000 a 1'434,000 m³ , con pendiente de 15° a 20° - Pendiente fuerte, geomorfología de Quebrada Seca, geología de Deposito Aluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).	ALTO 0.128 ≤ P < 0.220
Volumen de material suelto de 124,000 a 1'008,000 m³ , con pendiente de 10° a 15° - Pendiente moderada, geomorfología de Montañas en Roca Sedimentaria, geología de Deposito Fluvio Aluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).	MEDIO 0.076 ≤ P < 0.128
Volumen de material suelto de 80,000 a 124,000 m³ y menor a 80,000 m³ , con pendiente de 5° a 10° - Pendiente suave a moderada y 1° a 5° - Pendiente con inclinación suave, geomorfología de Terraza Fluvio Aluvial y Lecho de la Quebrada, geología de Formacion Chambira y Cauce Fluvial con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).	BAJO 0.047 ≤ P < 0.076

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Mapa N° 8: Niveles de peligro por deslizamiento



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM 2025

[Signature]
 ING. VIOIRA ELIZABETH OPIRAN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J

[Signature]
 Ing. Terriann Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Signature]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2023-CENEPRED-J

3.7. Análisis de elementos expuestos

Con base en la delimitación del ámbito de influencia del peligro por reptación de suelo se analizaron los elementos expuestos, tales como población, predios rurales, predios agrícolas y unidades productoras. Ante la ocurrencia del peligro, es probable que estos elementos sean directamente afectados, dependiendo del nivel de peligrosidad identificado. Para la identificación de los elementos expuestos, la Municipalidad distrital de Zapatero y la Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional - ORSDENA aplicaron encuestas de campo, cuyos datos se registraron en fichas por cada elemento expuestos entre los meses de Agosto-Setiembre de 2025.

Cuadro N° 41: resumen de características de servicios básicos.

Servicios Básicos	Consideraciones de los servicios básicos
Agua	Existe el servicio de agua entubada.
Desagüe	El centro poblado no cuenta con el servicio de saneamiento en la vivienda, conectadas a una red pública de alcantarillado, sin embargo, cuentan con pozo septico y letrinas.
Electricidad	Es brindado por la empresa Electro Oriente S.A. con servicio las 24 horas del día, El área en estudio no tiene problemas en interconectarse, al tener colindancia con viviendas y poste de alumbrado público cercano, la línea de tensión pasa por la vía principal.
Alumbrado publico	Es brindado por la empresa Electro Oriente, el servicio de alumbrado público son las 24 horas del día, teniendo un tendido a lo largo de la vía principal, un total de 18 postes de alumbrado público.
Gas	La mayoría de las viviendas consumen gas en balones para el preparado de sus alimentos, resumimos INEI: <ul style="list-style-type: none"> • GLP utiliza el 95% • Consumo leña y/o carbón: 5%
Recolección de basura	El centro poblado de Progreso, realiza la disposición final de los residuos sólidos, donde queman y entierran sus residuos.
Telecomunicaciones	Para el caso de telefonía móvil, no existe el servicio telefónico.

Fuente: Equipo ORSDENA – 2025, datos INEI.

- Población


 ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVÁREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRD-J


 Ing. Triana Milagros Velles Pinado
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 006-2022-CENEPRD-J
 CIP 150999


 JOHAN MICHAEL
 ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2022-CENEPRD

Según el "Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el área urbana de la localidad de Progreso cuenta con **239** habitantes, sin embargo, de acuerdo a las encuestas realizadas en el ámbito de estudio por la Municipalidad distrital de Zapatero cuenta con 216 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Tabla N°01: Población general total.

Área urbana	Sexo	Población	%
Progreso	Hombres	107	49.5
	Mujeres	109	51.64
TOTAL		397	100

Fuente: Encuestas - MDT

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORS DENA/GRSM.

– **Vivienda**

Según el "Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, señala que el área urbana de la localidad de Progreso cuenta con **66** viviendas, no obstante, de acuerdo a las encuestas realizadas en el ámbito de estudio por la Municipalidad Distrital de Progreso se cuenta con **77** viviendas habitadas en la localidad de Progreso.

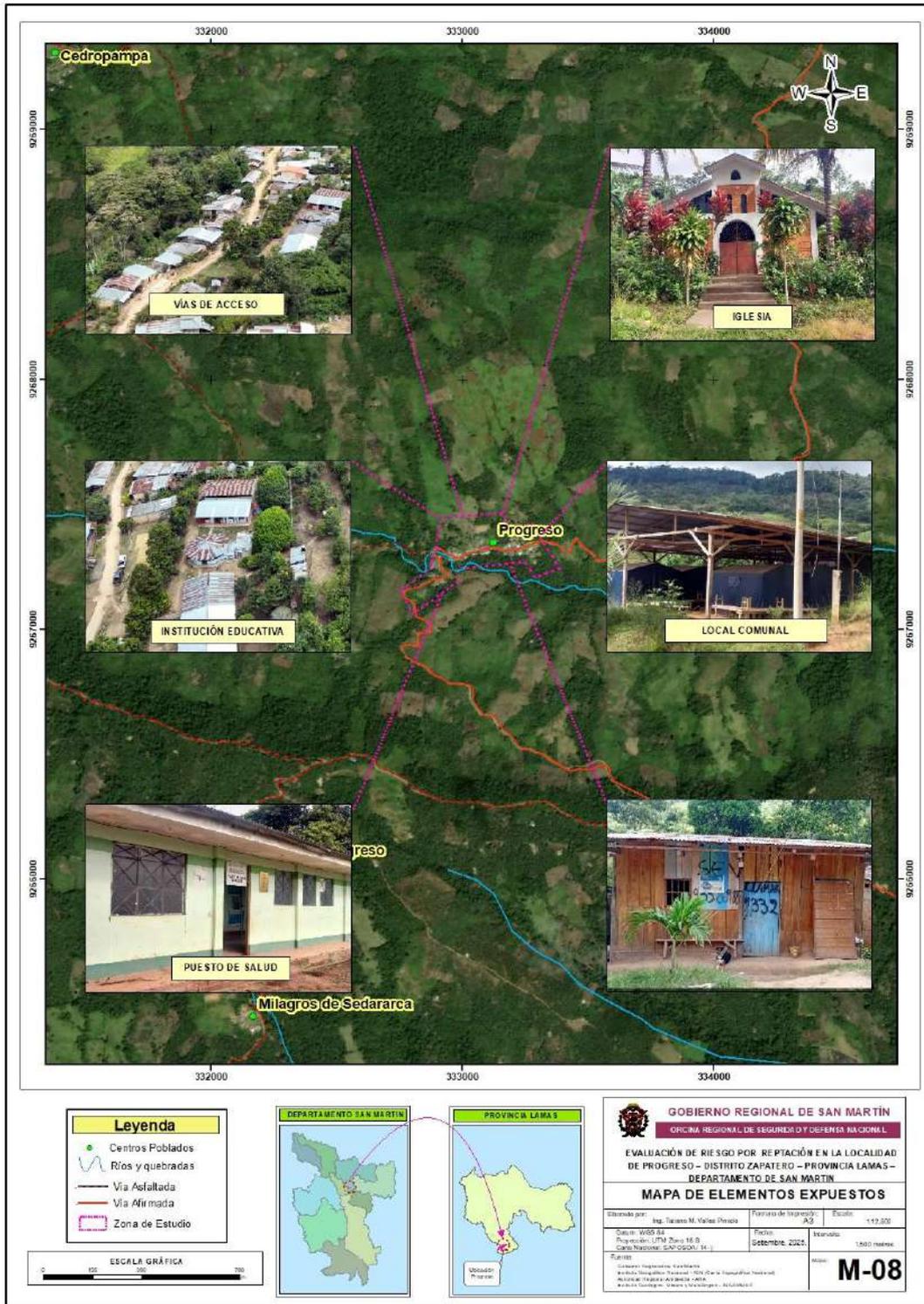
Tabla N°02: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Viviendas	77

Fuente: Encuestas MDZ.

Elaboración: EQUIPO TÉCNICO - EVAR-ORS DENA/GRSM.

Mapa N° 9: Elementos expuestos en el centro poblado de Progreso, distrito Zapatero, provincia Lamas – San Martín.



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM 2025

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM 2025

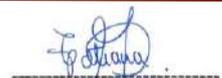
[Signature]
 ING. VIOIRA ELIZABETH CUPPIN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

[Signature]
 Ing. Terriana Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

[Signature]
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 22643
 R.J. N° 016-2022-CENEPRED-B

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD


INGRID ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tatiana Milagros Velles Pincedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

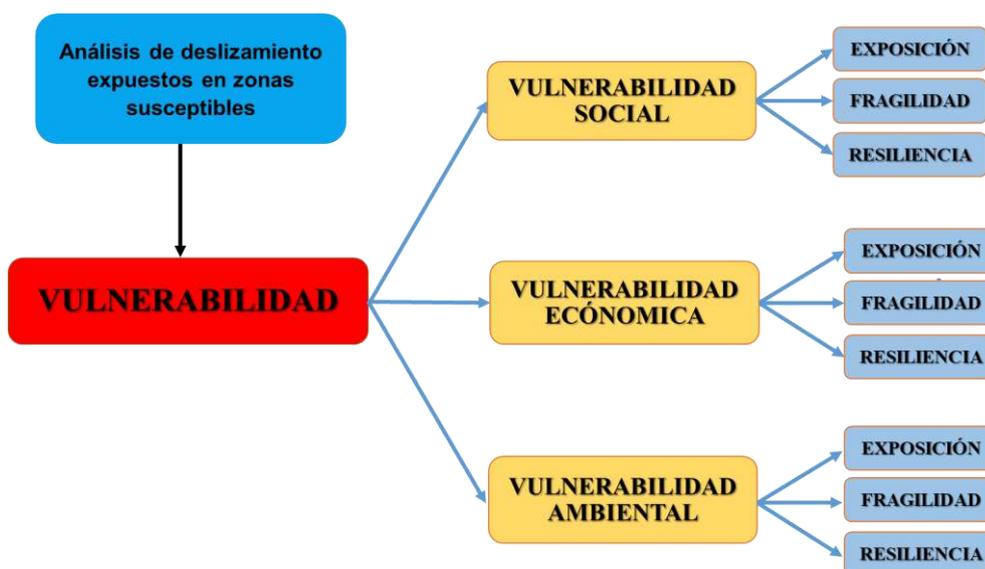
4.1. Análisis de la vulnerabilidad

La Ley N° 29664 modificado mediante Decreto Legislativo N° 1587 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM), define como vulnerabilidad a la susceptibilidad de la población, la estructura física o actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Siendo un parámetro importante que ayuda al cálculo del nivel de riesgo.

Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia en el contorno del área de estudio.

En cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

Gráfico N° 19: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025

4.2. Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia del área de estudio, se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, considerado para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental, así como información primaria recabada en campo.

En el análisis de vulnerabilidad del área de estudio, se logró identificar las viviendas ocupadas construidas de ladrillos de un solo piso, con techos de calamina, sin servicios básicos y con un mínimo de 1 persona por vivienda,

También se observó la predisposición de los ciudadanos a brindar la información necesaria para la elaboración del presente informe. Se levantó información de las características físicas de las viviendas dentro del área de estudio. También se obtuvo información ambiental e información del área de influencia.

4.3. 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

PESOS DIMENSIONES	SOCIAL	ECONÓMICO	AMBIENTAL
SOCIAL	1.00	2.00	5.00
ECONÓMICO	0.50	1.00	3.00
AMBIENTAL	0.20	0.33	1.00

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

Cuadro N° 43: Matriz de normalización

PESOS DIMENSIONES	SOCIAL	ECONÓMICO	AMBIENTAL	Vector Priorización
SOCIAL	0.588	0.600	0.556	0.581
ECONÓMICO	0.294	0.300	0.333	0.309
AMBIENTAL	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Manual de Evaluación de Riesgos

Procesamiento: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025.

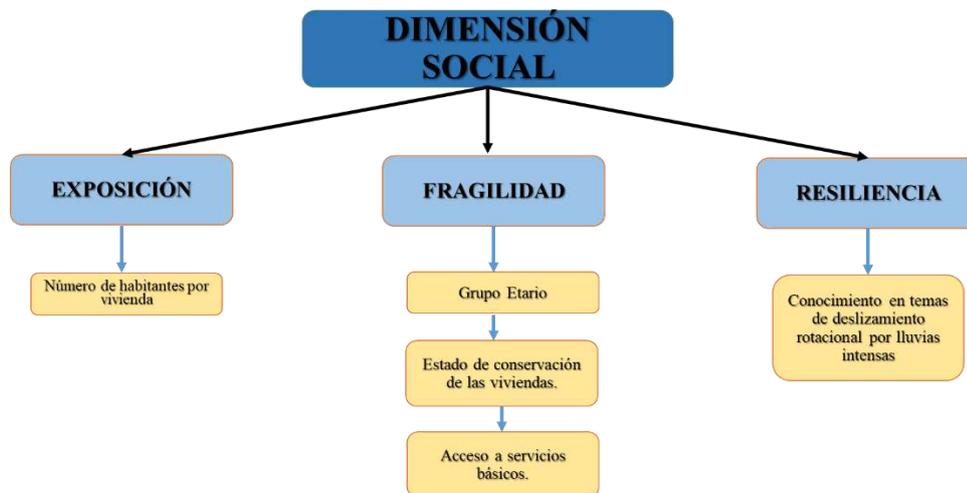
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.4. Análisis de la DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, el detalle:

Gráfico N° 20: Análisis de la dimensión Social.



Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

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

Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares DIMENSION SOCIAL

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 45: Matriz de normalización

DIMENSIÓN SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.3.1. Factor exposición de la DIMENSIÓN SOCIAL

– PARAMETRO: NUMERO DE HABITANTES

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares

NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 7 habitantes	De 4 a 5 habitantes	De 2 a 3 habitantes	0 a 1 habitantes
Mayor a 8 habitantes	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 7 habitantes	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 4 a 5 habitantes	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
De 2 a 3 habitantes	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
0 a 1 habitantes	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 47: Matriz de normalización

NÚMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	Mayor a 8 habitantes	De 6 a 7 habitantes	De 4 a 5 habitantes	De 2 a 3 habitantes	0 a 1 habitantes	Vector Priorizacion
Mayor a 8 habitantes	0.460	0.520	0.459	0.349	0.304	0.418
De 6 a 7 habitantes	0.230	0.260	0.306	0.349	0.304	0.290
De 4 a 5 habitantes	0.153	0.130	0.153	0.209	0.217	0.173
De 2 a 3 habitantes	0.092	0.052	0.051	0.070	0.130	0.079
0 a 1 habitantes	0.066	0.037	0.031	0.023	0.043	0.040

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.037
RC	0.034

4.3.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN SOCIAL

Para el análisis de la fragilidad social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro N° 48: Cuadro resumen de parámetros de fragilidad social

	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	P.PONDER
FRAGILIDAD	P1	3	GRUPO ETARIO	0.581
	P2		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	0.309
	P3		ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	0.110

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025

Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares

FRAGILIDAD	GRUPO ETARIO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS
GRUPO ETARIO	1.00	2.00	5.00
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	0.50	1.00	3.00
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025

Cuadro N° 50: Matriz de normalización

FRAGILIDAD	GRUPO ETARIO	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Vector Priorización
GRUPO ETARIO	0.588	0.600	0.556	0.581
ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	0.294	0.300	0.333	0.309
ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	0.118	0.100	0.111	0.110

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

- PARÁMETRO: GRUPO ETARIO

Cuadro N° 51: descripción de parámetros de grupo etario

Parámetro	Descriptor	Descripción
Grupo Etario	HE1	Menor de 5 años y Mayor a 65 años: Se refiere a número de personas que se encuentran más vulnerables por su condición de edad, posiblemente son los que pueden sufrir alguna lesión, no pudiendo movilizarse con facilidad. Su familia será afecta de perder alguna infraestructura.
	HE2	De 5 a 10 años: Pobladores que son vulnerables ante cualquier peligro de inundación y sufrirían alguna lesión no pudiendo movilizarse con facilidad. Su familia será afecta de perder alguna infraestructura.
	HE3	De 10 a 20 años: Personas que por su edad podrían de alguna manera ponerse a buen recaudo, frente al desencadenante de una inundación, no serían afectados por la pérdida de alguna infraestructura, se repondrán al desastre.
	HE4	De 20 a 40 años: Personas que por su edad podrán ponerse o escapar fácilmente al desencadenante de una inundación, sufrirán poco por la pérdida de una infraestructura, por su edad podrían ayudar a la reconstrucción y brindar apoyo en primeros auxilios.

	HE5	de 40 años hasta 64 años: Personas que por su edad podrán ponerse o escapar fácilmente al desencadenante de una inundación, sufrirán poco por la pérdida de una infraestructura, por su edad podrían ayudar a la reconstrucción y brindar apoyo en primeros auxilios.
--	------------	--

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares

GRUPO ETARIO	Menor de 5 años y Mayor a 65	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 40 años	D 40 años hasta 64 años
Menor de 5 años y Mayor a 65	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
De 5 a 10 años	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 10 a 20 años	0.25	0.50	1.00	2.00	6.00
De 20 a 40 años	0.14	0.25	0.50	1.00	4.00
D 40 años hasta 64 años	0.13	0.17	0.17	0.25	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 53: Matriz de normalización

GRUPO ETARIO	Menor de 5 años y Mayor a 65	De 5 a 10 años	De 10 a 20 años	De 20 a 40 años	D 40 años hasta 64 años	Vector Priorizacion
Menor de 5 años y Mayor a 65	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	0.468
De 5 a 10 años	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	0.257
De 10 a 20 años	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	0.152
De 20 a 40 años	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	0.086
D 40 años hasta 64 años	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	0.037

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.037
RC	0.034

- PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Cuadro N° 54: Descripción de parámetro de estado de conservación de las viviendas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de Conservación de la vivienda	Muy malo	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su estructura, tal que hace presumir su colapso y que su único valor es el de los materiales recuperables, por su condición son las más vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.

	Malo	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su estructura, reciben mantenimiento regular; cuya estructura acusa deterioros que la comprometen y que los acabados e instalaciones tiene visibles desperfectos, por su condición son vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento
	Regular	Refiere a las viviendas que presentan deterioro en su revestimiento ya que reciben mantenimiento esporádico; en su estructura no presenta deterioro y si lo tienen, no la compromete y es subsanable; o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al uso normal por su condición son menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.
	Bueno	Refiere a las viviendas que presentan leve deterioro en su revestimiento, mas no tiene deterioro estructural, y reciben constante mantenimiento, por su condición son menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento
	Muy Bueno	Refiere a las viviendas que no presentan ningún tipo de deterioro tanto en el revestimiento como en las estructuras, por su condición son mucho menos vulnerables ante cualquier evento critico de deslizamiento.

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 55: Matriz de comparación de pares

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	6.00
Bueno	0.14	0.25	0.50	1.00	4.00
Muy Bueno	0.13	0.17	0.17	0.25	1.00

Fuente: ORSDENA - GRSM

Cuadro N° 56: Matriz de normalización

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorizacion
Muy Malo	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	0.468
Malo	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	0.257
Regular	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	0.152
Bueno	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	0.086
Muy Bueno	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	0.037

Fuente: ORSDENA - GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.047
RC	0.043

- PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Cuadro N° 57: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.

Parámetro	Descriptor	Descripción
Acceso a servicios básicos	Ninguno	Viviendas que no cuentan con ningún servicio básico, siendo vulnerables ante un evento de inundación, ubicados en el de influencia indirecta del proyecto.
	Sin agua y con luz	Viviendas que cuentan con un servicio básico y son vulnerables a un evento de inundación, ubicados en área de influencia indirecta del proyecto.
	Con agua y luz	Viviendas que cuentan con dos servicios básicos y son menos vulnerables a cualquier evento de inundación, se encuentran en área de influencia directa del proyecto.
	Con agua y desagüe	Viviendas que cuentan con dos servicios básicos y son menos vulnerables a eventos de inundación, se encuentran en el área de influencia del proyecto.
	Con agua, luz desagüe y otros	Viviendas que cuentan con todos los servicios Básicos (desagüe son pozos ciegos en las viviendas), se ubican en el área de influencia del proyecto.

Fuente: ORSDENA - GRSM

Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Sin servicio de agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua, luz, desagüe y otros
Ninguno	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Sin servicio de agua y con luz	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Con agua y luz	0.25	0.50	1.00	2.00	6.00
Con agua y desagüe	0.14	0.25	0.50	1.00	4.00
Con agua, luz, desagüe y otros	0.13	0.17	0.17	0.25	1.00

Fuente: ORSDENA - GRSM

Cuadro N° 59: Matriz de normalización

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	Ninguno	Sin servicio de agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua, luz, desagüe y otros	Vector Priorizacion
Ninguno	0.496	0.511	0.522	0.491	0.320	0.468
Sin servicio de agua y con luz	0.248	0.255	0.261	0.281	0.240	0.257
Con agua y luz	0.124	0.128	0.130	0.140	0.240	0.152
Con agua y desagüe	0.071	0.064	0.065	0.070	0.160	0.086
Con agua, luz, desagüe y otros	0.062	0.043	0.022	0.018	0.040	0.037

Fuente: ORSDENA - GRSM

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

IC	0.047
RC	0.043

4.3.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN SOCIAL

Cuadro N° 60: Descripción de parámetro de acceso a servicios básicos.

Parámetro	Descriptor	Descripción
Conocimiento en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales	No ha recibido capacitación	No conoce de los peligros que puedan afectar a su vivienda y su poblado, no sabiendo cómo actuar ante la ocurrencia de una inundación por precipitaciones.
	Capacitación errónea	Tiene conocimiento erróneo sobre los peligros que puedan ocurrir a su vivienda o en su localidad, así como se originan estos desastres y continuar con la ocupación en zonas de riesgo.
	Mínima capacitación	Tiene conocimiento limitado del peligro de inundación que pueda afectar su vivienda y su población no sabiendo donde acudir en caso de emergencia y desastre, no sabe cómo prevenir el riesgo en caso de la ocurrencia.
	Conocimiento por medios de comunicación	Tiene conocimiento por medios de comunicación, pero no le toma interés lo que pueda ocurrir con su vivienda o población, no sabe dónde acudir en caso de una emergencia desastre por inundación por precipitaciones, no toma ninguna prevención.
	Ha recibido capacitación	Tiene capacitación de los peligros que puede afectar a su vivienda y población y puede acudir en caso de emergencia y desastres, conoce el origen y las consecuencias de un fenómeno natural de inundación por precipitaciones pluviales anómalas. Apoya en la emergencia.

Fuente: ORSDENA - GRSM

Cuadro N° 61: Matriz de comparación de pares

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE DESLIZAMIENTO POR PRECIPITACIONES PLUVIALES	No ha recibido capacitación	Capacitación errónea	Minima capacitación	Conocimiento por medios de comunicación	Ha recibido capacitación
No ha recibido capacitación	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Capacitación errónea	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Minima capacitación	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Conocimiento por medios de comunicación	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Ha recibido capacitación	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM

Cuadro N° 62: Matriz de normalización

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE DESLIZAMIENTO POR PRECIPITACIONES PLUVIALES	No ha recibido capacitación	Capacitación errónea	Minima capacitación	Conocimiento por medios de comunicación	Ha recibido capacitación	Vector Priorización
No ha recibido capacitación	0.493	0.514	0.519	0.444	0.375	0.469
Capacitación errónea	0.247	0.257	0.260	0.296	0.292	0.270
Minima capacitación	0.123	0.128	0.130	0.148	0.208	0.148
Conocimiento por medios de comunicación	0.082	0.064	0.065	0.074	0.083	0.074
Ha recibido capacitación	0.055	0.037	0.026	0.037	0.042	0.039

Fuente: ORSDENA - GRSM

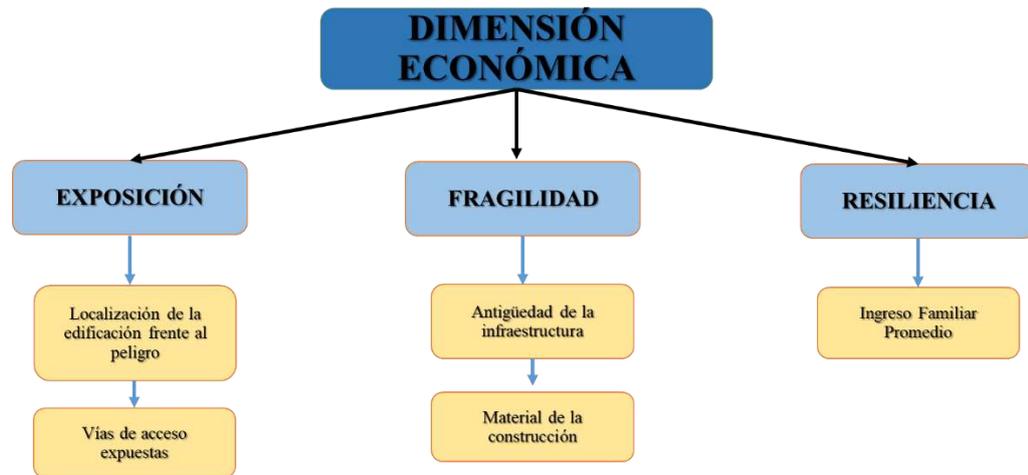
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico.

IC	0.013
RC	0.012

4.5. Análisis de la DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, el detalle:

Gráfico N° 21: Análisis de la dimensión económica.



Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

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

Cuadro N° 63: Matriz de comparación de pares DIMENSION ECONOMICA

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

Cuadro N° 64: Matriz de normalización

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: ORSDENA - GRSM.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.5.1. FACTOR EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro N° 65: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la EXPOSICIÓN ECONÓMICO.

DIMENSION SOCIAL	PARÁMETRO	N° DE PARÁMETROS	PARÁMETRO	P. PONDER
EXPOSICION	P1	2	Localización de la edificación frente al peligro	0.600
	P2		Vías de acceso expuestas	0.400

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

- PARAMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO

Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares

Localización de la edificación frente al peligro	Muy cercana 0m-50m	Cercana 50m-100m	Medianamente cercana 100m - 150m	Alejada 150m - 250m	Muy Alejada > 250m
Muy cercana 0m-50m	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
Cercana 50m-100m	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cercana 100m - 150m	0.33	0.33	1.00	2.00	4.00
Alejada 150m - 250m	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Muy Alejada > 250m	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA - GRSM.

Cuadro N° 67: Matriz de normalización

Localización de la edificación frente al peligro	Muy cercana 0m-50m	Cercana 50m-100m	Medianamente cercana 100m - 150m	Alejada 150m - 250m	Muy Alejada > 250m	Vector Priorizacion
Muy cercana 0m-50m	0.476	0.544	0.387	0.457	0.348	0.442
Cercana 50m-100m	0.238	0.272	0.387	0.326	0.304	0.306
Medianamente cercana 100m - 150m	0.159	0.091	0.129	0.130	0.174	0.137
Alejada 150m - 250m	0.068	0.054	0.065	0.065	0.130	0.077
Muy Alejada > 250m	0.059	0.039	0.032	0.022	0.043	0.039

Fuente: ORSDENA - GRSM.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.032
RC	0.029

- PARAMETRO: VÍAS DE ACCESO EXPUESTAS

Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares

Vías de acceso expuestas	Vía principal	Vía secundaria	Trocha Carrozable	Camino de herradura	No presenta
Vía principal	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
Vía secundaria	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Trocha Carrozable	0.33	0.33	1.00	2.00	4.00
Camino de herradura	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
No presenta	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM

Cuadro N° 69: Matriz de normalización

Vías de acceso expuestas	Vía principal	Vía secundaria	Trocha Carrozable	Camino de herradura	No presenta	Vector Priorización
Vía principal	0.476	0.544	0.387	0.457	0.348	0.442
Vía secundaria	0.238	0.272	0.387	0.326	0.304	0.306
Trocha Carrozable	0.159	0.091	0.129	0.130	0.174	0.137
Camino de herradura	0.068	0.054	0.065	0.065	0.130	0.077
No presenta	0.059	0.039	0.032	0.022	0.043	0.039

Fuente: ORSDENA - GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.032
RC	0.029

4.5.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN ECONÓMICA

Cuadro N° 70: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de FRAGILIDAD ECONÓMICO.

DIMENSION SOCIAL	PARÁMETRO	N° DE PARÁMETROS	PARÁMETRO	P.PONDER
FRAGILIDAD	P1	2	Antigüedad de la infraestructura	0.500
	P2		Material de la construcción	0.500

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025

- PARÁMETRO: ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA

Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares

ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	De 41 a 50 años	De 31 a 40 años	De 21 a 30 años	De 11 a 20 años	Menor a 10 años
De 41 a 50 años	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
De 31 a 40 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 21 a 30 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 11 a 20 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 10 años	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM

Cuadro N° 72: Matriz de normalización

ANTIGÜEDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	De 41 a 50 años	De 31 a 40 años	De 21 a 30 años	De 11 a 20 años	Menor a 10 años	Vector Priorización
De 41 a 50 años	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
De 31 a 40 años	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
De 21 a 30 años	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
De 11 a 20 años	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Menor a 10 años	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: ORSDENA – GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.068
RC	0.061

- PARÁMETRO: MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Cuadro N° 73: Descripción de parámetros de Material de construcción

Parámetro	Descriptor	Descripción
Material de construcción	Materiales Precaria	Material con mayor predominancia de plástico, palos (bambú) y calaminas.
	Quincha/tapial	Material con predominancia de barro (arcilla roja y paja). Techo de calamina.
	Madera (tablones)	Material predominante mediante tablones de madera, en algunos casos de dos pisos, techos de calamina.
	Ladrillo	Material predominante en la construcción de la vivienda, con proyección a segundo piso, con techo de calamina.

	Bloque de Cemento	Se refiere a viviendas donde predomina el primer piso la construcción de ladrillo y el segundo piso de madera.
--	--------------------------	--

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 74: Matriz de comparación de pares

MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN	Materiales Precaria	Quincha/ Tapial	Madera (tablones)	Ladrillo	Bloque de cemento
Materiales Precaria	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Quincha/ Tapial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Madera (tablones)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Bloque de cemento	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 75: Matriz de normalización

MATERIAL DE LA CONSTRUCCIÓN	Materiales Precaria	Quincha/ Tapial	Madera (tablones)	Ladrillo	Bloque de cemento	Vector Priorizacion
Materiales Precaria	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
Quincha/ Tapial	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
Madera (tablones)	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Ladrillo	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Bloque de cemento	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: ORSDENA - GRSM

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.068
RC	0.061

4.5.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN ECONÓMICA

- PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR

Cuadro N° 76: Descripción de parámetros de ingreso familiar

Parámetro	Descriptor	Descripción
Ingreso Familiar Promedio	≤ 350	Ingresos por familia menor a 350 soles
	>350 - ≤ 600	Ingreso por familia entre 350 a 600 soles
	>600 - ≤ 900	Ingreso por familia entre 600 a 900 soles
	>900- ≤ 1,500	Ingreso por familia entre 900 a 1500 soles
	>1,500	Ingreso familiar mayor a 1,500 soles

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 77: Matriz de comparación de pares

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 350	>350 - ≤ 600	>600 - ≤ 900	>900- ≤ 1,500	>1,500
≤ 350	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
>350 - ≤ 600	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
>600 - ≤ 900	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
>900- ≤ 1,500	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
>1,500	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM

Cuadro N° 78: Matriz de normalización

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 350	>350 - ≤ 600	>600 - ≤ 900	>900- ≤ 1,500	>1,500	Vector Priorizacion
≤ 350	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
>350 - ≤ 600	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
>600 - ≤ 900	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
>900- ≤ 1,500	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
>1,500	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042

Fuente: ORSDENA – GRSM

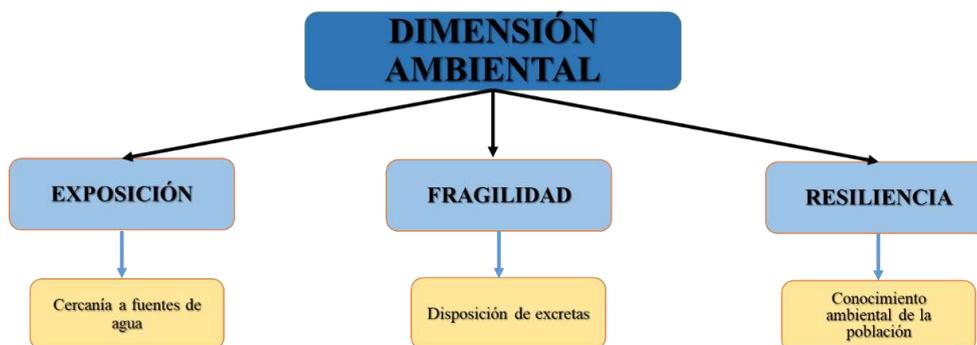
Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.034
RC	0.031

4.6. Análisis de la DIMENSIÓN AMBIENTAL

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión ambiental se realizó el análisis jerárquico a cada parámetro considerando los factores de exposición, fragilidad y resiliencia. A continuación, se detalla:

Gráfico N° 22: Análisis de la dimensión económica.



Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025

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

Cuadro N° 79: Matriz de comparación de pares Dimensión Ambiental

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

Cuadro N° 80: Matriz de normalización

DIMENSIÓN ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.002
RC	0.004

4.6.1. Factor exposición de la DIMENSIÓN AMBIENTAL

Cuadro N° 81: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la exposición ambiental.

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	P.PONDER
EXPOSICION AMBIENTAL	P1	1	CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	1.000

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

- PARAMETRO: CERCANÍA A FUENTES DE AGUA

Cuadro N° 82: Matriz de comparación de pares

CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	< de 20 metros	de 21 a 30 metros	de 31 a 50 metros	de 51 a 100 metros	> de 100 metros
< de 20 metros	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
de 21 a 30 metros	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
de 31 a 50 metros	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
de 51 a 100 metros	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
> de 100 metros	0.13	0.14	0.20	0.25	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025

Cuadro N° 83: Matriz de normalización

CERCANÍA A FUENTES DE AGUA	< de 20 metros	de 21 a 30 metros	de 31 a 50 metros	de 51 a 100 metros	> de 100 metros	Vector Priorizacion
< de 20 metros	0.540	0.642	0.469	0.431	0.320	0.480
de 21 a 30 metros	0.180	0.214	0.352	0.308	0.280	0.267
de 31 a 50 metros	0.135	0.071	0.117	0.185	0.200	0.142
de 51 a 100 metros	0.077	0.043	0.039	0.062	0.160	0.076
> de 100 metros	0.068	0.031	0.023	0.015	0.040	0.035

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.081
RC	0.073

4.6.2. Factor fragilidad de la DIMENSIÓN AMBIENTAL

Cuadro N° 84: Descripción de parámetros de disposición de excretas

Parámetro	Descriptor	Descripción
Disposición de excretas	Campo abierto o al aire libre	El más crítico, al o tener un tratamiento adecuado, susceptible de focos de contaminación
	Pozo ciego o negro	Es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente, son descargas hacia una quebrada sin tratamiento adecuado.
	Letrina (con tratamiento)	Es adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a cuerpos de aguas naturales.
	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Es lo mínimo recomendable donde sanitariamente no se puede conectar a alguna red.
	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Sanitariamente es lo más óptimo, al ser procesada en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 85: Matriz de comparación de pares

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina (con tratamiento)	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda
Campo abierto o al aire libre	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
Pozo ciego o negro	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Letrina (con tratamiento)	0.20	0.33	1.00	4.00	6.00
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.17	0.25	0.25	1.00	3.00
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 86: Matriz de normalización

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	Campo abierto o al aire libre	Pozo ciego o negro	Letrina (con tratamiento)	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorizacion
Campo abierto o al aire libre	0.502	0.537	0.531	0.391	0.320	0.456
Pozo ciego o negro	0.251	0.268	0.319	0.261	0.280	0.276
Letrina (con tratamiento)	0.100	0.089	0.106	0.261	0.240	0.159
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	0.084	0.067	0.027	0.065	0.120	0.073
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.063	0.038	0.018	0.022	0.040	0.036

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.076
RC	0.068

4.6.3. Factor resiliencia de la DIMENSIÓN AMBIENTAL

Cuadro N° 87: Cuadro resumen de parámetros para la evaluación de la RESILIENCIA AMBIENTAL.

DIMENSION SOCIAL	PARAMETRO	N° DE PARAMETROS	PARAMETRO	P.PONDER
RESILENCIA	P1	1	CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	1.000

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025.

- PARAMETRO: CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN

Cuadro N° 88: Descripción de parámetros de disposición de excretas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento en temas ambientales	Ninguna	Desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por otras personas	Conoce, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por medios de comunicación radio-TV	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales
	Por medios de comunicación internet	Se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
	Por instituciones públicas-privadas	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales

Fuente: ORSDENA-GRSM, 2025.

Cuadro N° 89: Matriz de comparación de pares

CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio-TV	Por medios de comunicación internet	Por instituciones públicas-privadas
Ninguna	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Por otras personas	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Por medios de comunicación radio-TV	0.33	0.25	1.00	2.00	4.00
Por medios de comunicación internet	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Por instituciones públicas-privadas	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025

Cuadro N° 90: Matriz de normalización

CONOCIMIENTO AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN	Ninguna	Por otras personas	Por medios de comunicación radio-TV	Por medios de comunicación internet	Por instituciones públicas-privadas	Vector Priorización
Ninguna	0.471	0.557	0.343	0.419	0.348	0.427
Por otras personas	0.235	0.278	0.457	0.349	0.304	0.325
Por medios de comunicación radio-TV	0.157	0.070	0.114	0.140	0.174	0.131
Por medios de comunicación internet	0.078	0.056	0.057	0.070	0.130	0.078
Por instituciones públicas-privadas	0.059	0.040	0.029	0.023	0.043	0.039

Fuente: ORSDENA – GRSM, 2025

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.041
RC	0.037

4.7. 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° 91: Niveles de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD				
NIVEL	RANGO			
MUY ALTO	0.281	≤	V	≤ 0.448
ALTO	0.155	≤	V	< 0.281
MEDIO	0.078	≤	V	< 0.155
BAJO	0.039	≤	V	< 0.078

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM 2025

4.8. Estratificación de la vulnerabilidad

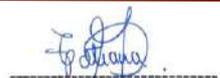
Cuadro N° 92: Estratificación de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es mayor a 8 habitantes, predomina el grupo etario menor de 5 años y Mayor a 65, el estado de conservación de las viviendas en Muy Malo, no cuentan con ningún servicio básico, no ha recibido capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es muy cercana 0 mts – 50 mts, presenta vías principales expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 40 a 50 años, el material de construcción predominante es precario, el ingreso familiar es ≤ 350 ; la cercanía a fuentes de agua es $<$ de 20 mts, la disposición de las excretas es en campo abierto o al aire libre, y no cuentan con ningún conocimiento ambiental de la población.	$0.281 \leq V \leq 0.448$
Vulnerabilidad Alta	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es de 6 a 7 habitantes, predomina el grupo etario de 5 a 10 años, el estado de conservación de las viviendas en Malo, sin servicio de agua y con luz, ha recibido capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Cercana 50m-150m, vías secundarias expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 30 a 40 años, el material de construcción predominante es quincha/ Tapial, el ingreso familiar es $>350 - \leq 600$; la cercanía a fuentes de agua es $<$ de 21 a 30 mts, la disposición de las excretas es en pozo ciego o negro y tiene conocimiento ambiental de la población por otras personas.	$0.155 \leq V < 0.281$
Vulnerabilidad Media	El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es de 4 a 5 habitantes, predomina el grupo etario de 10 a 20 años, el estado de conservación de las viviendas en Regular, con servicio de agua y con luz, ha recibido mínima capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es Medianamente cercana 150m - 250m, trocha carrozable expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 20 a 30 años, el material de construcción predominante es madera (tablones), el ingreso familiar es $>600 - \leq 900$; la cercanía a fuentes de agua es $<$ de 31 a 50 mts, la disposición de las excretas es en letrina (con tratamiento) y tiene conocimiento ambiental de la población por medios de comunicación radio-TV.	$0.78 \leq V < 0.155$

<p>Vulnerabilidad Baja</p>	<p>El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es de 2 a 3 habitantes y 0 a 1 habitantes, predomina el grupo etario entre 20 a 40 y D 40 años hasta 64 años, el estado de conservación de las viviendas en bueno y muy bueno, con servicio de agua y desagüe y con agua, luz, desagüe y otros, ha recibido capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales por medios de comunicación, cuya localización de la edificación frente al peligro es Alejada 150m - 250m y Muy Alejada > 250m, camino de herradura y no presenta vías expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 10 a 20 años y menor a 10 años, el material de construcción predominante es de ladrillo y bloque de cemento, el ingreso familiar es >900 - <= 1,500 y >1,500; la cercanía a fuentes de agua es < de 51 a 100 mts y > de 100 metros, la disposición de las excretas es en Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor y Red pública de desagüe dentro de la vivienda y la población tiene conocimiento ambiental por medios de comunicación internet y Por instituciones públicas-privadas.</p>	<p>$0.039 \leq V < 0.078$</p>
-----------------------------------	--	---

Elaborado: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM


 ING. YVORA ELIZABETH CIPRIÁN ALVÁREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.J. N° 012-2019-CENEPRED-J

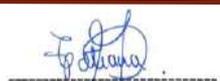

 Ing. Triana Milagros Velles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 RJ N° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999



 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23643
 R.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.

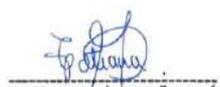

ING. YVORA EIBABETH CIPRIÁN ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J. N° 012-2019-CENEPRD-J


Ing. Trianna Milagros Velles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
RJ N° 006-2022-CENEPRD-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23643
R.J. N° 016-2022-CENEPRD-J

CAPITULO V: CALCULO DE RIESGO


ING. YAIRA ELIZABETH OJEDA ALARCE
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.J.N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Triana Milagros Velles Pinzo
EVALUADOR DE RIESGO
R.J.N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999

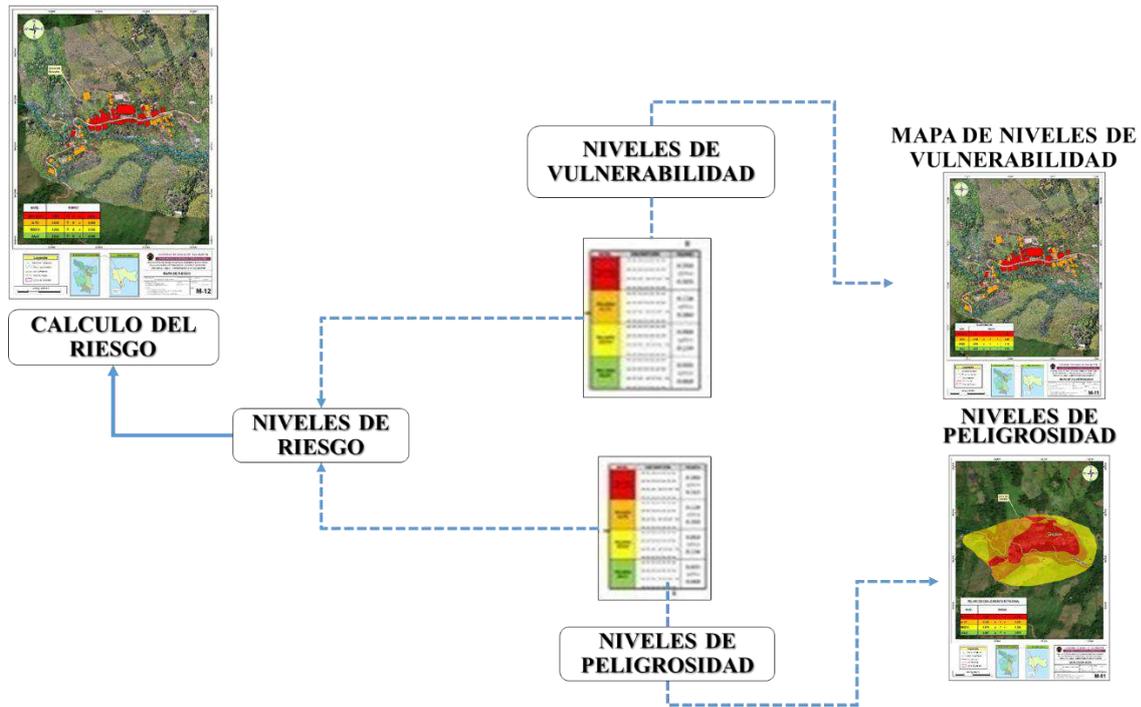

JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23043
R.J.N° 016-2022-CENEPRED-B

5. CALCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación del cálculo del nivel de riesgo ocasionado por reptación de suelo, en el área de influencia del ámbito del Caserío Progreso, se consideró el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 23: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM.

5.2. Matriz de riesgos

La matriz de riesgo por reptación de suelo que podría afectar al área de influencia del caserío Progreso del distrito de Zapatero, provincia de Lamas es la siguiente:

Cuadro N° 93: Matriz de Riesgo por deslizamiento

PMA	0.534	0.042	0.083	0.150	0.239
PA	0.217	0.017	0.034	0.061	0.097
PM	0.127	0.010	0.020	0.036	0.057
PB	0.075	0.006	0.012	0.021	0.034
		0.078	0.155	0.281	0.448
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM.

5.3. Estratificación cálculo del riesgo

Cuadro N° 94: Niveles de riesgo por deslizamiento

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.061	$\leq R \leq$	0.239
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.061
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.006

Elaborado: Equipo Técnico EVAR-ORSDENA/GRSM.

Cuadro N° 95: Estratificación del cálculo del riesgo por deslizamientos

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
<p>Volumen de material suelto mayor a 1'434,000 m³, con pendiente mayor 20° - Pendiente muy fuerte, geomorfología de Depósito Relicto Inactivo, geología de Depósito Coluvio Deluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).</p> <p>El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es mayor a 8 habitantes, predomina el grupo etario menor de 5 años y Mayor a 65, el estado de conservación de las viviendas en Muy Malo, no cuentan con ningún servicio básico, no ha recibido capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales, cuya localización de la edificación frente al peligro es muy cercana 0 mts – 50 mts, presenta vías principales expuestas; la antigüedad de la infraestructura es de 40 a 50 años, el material de construcción predominante es precario, el ingreso familiar es ≤ 350; la cercanía a fuentes de agua es $<$ de 20 mts, la disposición de las excretas es en campo abierto o al aire libre, y no cuentan con ningún conocimiento ambiental de la población.</p>	<p>MUY ALTO 0.061 $\leq R \leq$ 0.239</p>
<p>Volumen de material suelto de 1'008,000 a 1'434,000 m³, con pendiente de 15° a 20° - Pendiente fuerte, geomorfología de Quebrada Seca, geología de Depósito Aluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).</p> <p>Predomina el grupo etario de 5 a 12 años y de 60 a 65 años, con nivel de educación primaria, los cuales poseen viviendas en un estado de conservación malo; cuya distancia de la edificación frente al peligro es cercana la cual se encuentra entre 0.2 km – 0.25 km de distancia, presentando condición de fragilidad vinculada con el tipo de material predominante con la cual fue construida la edificación siendo Estera y/u Otro material. La actividad económica de este sector de población es</p>	<p>ALTO 0.020 $\leq R <$ 0.061</p>

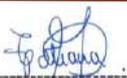
<p>comerciante, esta se encuentra cercana a residuos sólidos Cerca (De 11 a 20m), cuya disposición final de los residuos sólidos se da a una zanja seca, mostrando una población con algún conocimiento en temas ambientales a través de otras personas.</p>	
<p>Volumen de material suelto de 124,000 a 1'008,000 m³, con pendiente de 10° a 15° - Pendiente moderada, geomorfología de Montañas en Roca Sedimentaria, geología de Deposito Fluvio Aluvial, con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).</p> <p>Predomina el grupo etario de 12 a 15 años y de 50 a 60 años, con nivel de educación secundaria, los cuales poseen viviendas en un estado regular de conservación; cuya distancia de la edificación frente al peligro es medianamente cerca la cual se encuentra entre 0.25 km – 0.3 km de distancia, presentando condición de fragilidad vinculada con el tipo de material predominante con la cual fue construida la edificación siendo Quincha (caña con barro). La actividad económica de este sector de población es transportista, esta presenta cercanía a residuos Medianamente cerca (De 21 a 30m), cuya disposición final de los residuos sólidos se da a un pozo séptico, mostrando una población con adquisición de conocimiento en temas ambientales por medios de comunicación.</p>	<p>MEDIO 0.006 ≤ R < 0.020</p>
<p>Volumen de material suelto de 80,000 a 124,000 m³ y menor a 80,000 m³, con pendiente de 5° a 10° - Pendiente suave a moderada y 1° a 5° - Pendiente con inclinación suave, geomorfología de Terraza Fluvio Aluvial y Lecho de la Quebrada, geología de Formacion Chambira y Cauce Fluvial con precipitaciones RR/día>99p / RR>61,0 mm (Extremadamente Lluvioso).</p> <p>El número de habitantes por vivienda en la localidad de Progreso es de 2 a 3 habitantes y 0 a 1 habitantes, predomina el grupo etario entre 20 a 40 y D 40 años hasta 64 años, el estado de conservación de las viviendas en bueno y muy bueno, con servicio de agua y desagüe y con agua, luz, desagüe y otros, ha recibido capacitación en temas de deslizamiento por precipitaciones pluviales por medios de comunicación, cuya localización de la edificación frente al peligro es Alejada 150m - 250m y Muy Alejada > 250m, camino de herradura y no presenta vías expuesta; la antigüedad de la infraestructura es de 10 a 20 años y menor a 10 años, el material de construcción predominante es de ladrillo y bloque de cemento, el ingreso familiar es >900 - <= 1,500 y >1,500; la cercanía a fuentes de agua es < de 51 a 100 mts y > de 100 metros, la disposición de las excretas es en Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor y Red pública de desagüe dentro de la vivienda y la población tiene conocimiento ambiental por medios de comunicación internet y Por instituciones públicas-privadas.</p>	<p>BAJO 0.002 ≤ R < 0.006</p>

Elaborado: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM.

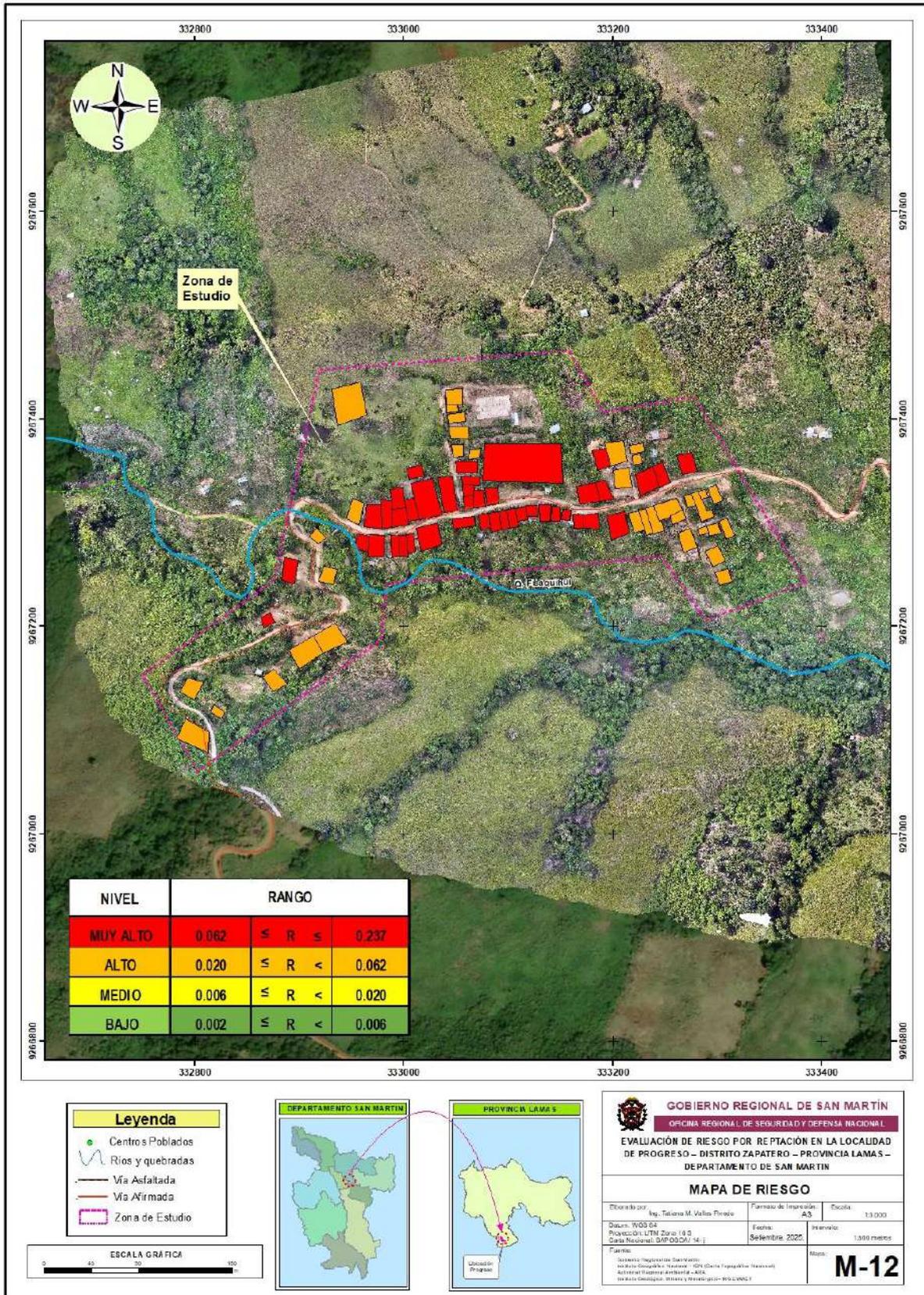
5.4. Mapa de riesgo

Mapa N° 11: Mapa de Riesgo deslizamiento del área de estudio


INGRID VAIRA ELIZABETH CIPRIANI ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.N° 012-2019-CENEPRD-J


Ing. Tatiana Milagros Velles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.N° 006-2022-CENEPRD-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.N° 016-2022-CENEPRD-J



Elaboración: Equipo Técnico EVAR-ORSDNA/GRSM

Ing. Lidia Elizabeth Ciprián Álvarez
 ING. LIDIA ELIZABETH CIPRIÁN ALVAREZ
 ESPECIALISTA EN RIESGOS
 R.L.N.° 012-2019-CENEPRED-J

Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
 Ing. Tatiana Milagros Valles Pinedo
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.L.N.° 006-2022-CENEPRED-J
 CIP 150999

Johan Michael Alfaro Iberico
 JOHAN MICHAEL ALFARO IBERICO
 CAP N° 23843
 R.L.N.° 016-2022-CENEPRED-J

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 caserío Progreso, a consecuencia del impacto deslizamiento – reptación de suelo. Los efectos probables del área de influencia del caserío Progreso asciende a **S/ 6,057,261.00**, de los cuales **S/ 5,722,000.00** corresponde a daños probables y **S/ 335,261.00** corresponde a pérdidas probables.

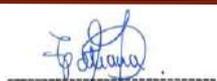
Cuadro N° 96: Efectos ante el impacto del peligro por lluvias intensas

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/ 5,722,000.00	
Edificaciones construidas con material de concreto y albañilería	15	UNIDAD	300	S/ 1,200.00	17.00%	S/ 918,000.00	S/ 918,000.00	S/ 918,000.00	
Edificaciones con otros materiales	35	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	100.00	S/ 600.00	30.00%	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00	
Infraestructura religiosa	2	UNIDAD	100.00	S/ 600.00	30.00%	S/ 36,000.00	S/ 36,000.00	S/ 36,000.00	
Centros de Atención Médica	1	UNIDAD	700.00	S/ 10,000.00	30.00%	S/ 2,100,000.00	S/ 2,100,000.00	S/ 2,100,000.00	
Centros Educativos	1	UNIDAD	500.00	S/ 7,000.00	20.00%	S/ 700,000.00	S/ 700,000.00	S/ 700,000.00	
Áreas de cultivo	0	HAS	0.00	S/ 8,000.00		S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
Red Vial Departamental o Regional	0	KM	0.00	S/ 1,800,000.00		S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
Carreteras y/o caminos vecinales	2	KM	0.00	S/ 30,000.00		S/ 60,000.00	S/ 60,000.00	S/ 60,000.00	
PERDIDAS PROBABLES								S/ 335,261.00	

Costos de adquisición de carpas	70	UNIDAD	S/ 1,752.30		S/ 122,661.00	122,661.00
Costo de adquisición de camas plegables + colchón	100	UNIDAD	S/ 438.35		S/ 43,835.00	43,835.00
Bienes de ayuda humanitaria	100	UNIDAD	S/ 687.65		S/ 68,765.00	68,765.00
Costo de adquisición de módulos de vivienda	0	UNIDAD	S/ 3,200.00		S/ 0.00	0
Gastos de atención de la emergencia	1	GLOBAL	S/ 100,000.00		S/ 100,000.00	100,000.00
TOTAL						S/ 6,057,261.00

Fuente: Equipo Técnico EVAR-ORS DENA/GRSM

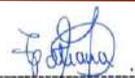

INGRID YANDRA ELIZABETH OSPINA ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.J. N° 012-2019-CENEPR-ED


Ing. Tatiana Milagros Velles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.J. N° 006-2022-CENEPR-ED
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.J. N° 016-2022-CENEPR-ED

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO


INGRID VAIRA ELIZABETH CIPRIANI ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tairiana Milagros Valles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

6. CONTROL DEL RIESGO

6.1. 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:** Reptación de suelo
- **Tipo de Fenómeno:** Geodinámica externa
- **Elementos Expuestos:** Infraestructura vial, población y medios de vida del caserío 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° 97: 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 requieren una gestión coordinada con órganos de gobierno de mayor jerarquía, con el objetivo de proteger la vida y la salud de la población residente en la zona. 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 crítico que podría comprometer significativamente las condiciones de seguridad del Caserío de Progreso.

Ante esta situación extrema, resulta fundamental la intervención de entidades gubernamentales de mayor nivel, a fin de garantizar una respuesta efectiva que permita mitigar los efectos del evento adverso y fortalecer las acciones de gestión del riesgo.

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro N° 98: 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

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por deslizamiento que se ocasione ante la presencia de lluvias intensas, Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, siendo calificado con Valor 3 – Nivel de frecuencia de recurrencia alta. Esta clasificación se fundamenta en la existencia de registros previos de emergencias en el entorno inmediato, así como en la evidencia de deterioro progresivo de las vías cercanas debido a la exposición constante a precipitaciones intensas. Estos factores refuerzan la necesidad de medidas preventivas y correctivas en la gestión del riesgo.

c) Nivel de Consecuencia y Daños (Matriz):

Cuadro N° 99: 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 y Daños Muy Altos, lo que implica un impacto significativo en la población y en la infraestructura del área afectada. Esta clasificación está directamente vinculada con la frecuencia del evento y sus potenciales efectos adversos, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas de mitigación y reducción del riesgo. Se estima que, ante la ocurrencia de este fenómeno, podrían registrarse afectaciones severas a la

vida y la salud de la población, así como pérdidas materiales considerables, incluyendo bienes de uso doméstico y productivo.

d) Valoración cuantitativa de consecuencia y daño

Cuadro N° 100: 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 cualitativo de las consecuencias y daños ocasionados por el fenómeno de deslizamientos, se determina que la población expuesta se encuentra en un Nivel 3 – ALTO, lo que indica un riesgo significativo con probabilidad elevada de lesiones graves en las personas que se encuentran directamente relacionadas con la zona deslizamiento tomando en consideración el rango de edades de los residentes y el estado de conservación de las edificaciones que las albergan. Asimismo, se prevé la pérdida parcial o total de la capacidad productiva, así como afectaciones considerables a bienes y activos financieros, lo que podría comprometer el desarrollo socioeconómico de la zona. Esta situación exige la implementación de medidas de mitigación y respuesta inmediata, orientadas a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia de la población afectada.

e) Aceptabilidad o tolerancia del riesgo

Cuadro N° 101: 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 por deslizamiento inducido por lluvias intensas en el caserío de Progreso, corresponde a Valor 3 – Nivel INACEPTABLE, lo que indica que se

trata de un riesgo significativo que excede los umbrales de seguridad aceptables. Dada la magnitud del impacto potencial sobre la población y la infraestructura, se requiere la implementación inmediata de medidas correctivas y preventivas orientadas a mitigar el riesgo y garantizar la protección de los habitantes del área afectada.

6.2. 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° 102: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED 2014

6.3. Priorización de intervención

De acuerdo al análisis realizado, se ha determinado que el riesgo por deslizamiento en el caserío de Progreso es **INACEPTABLE**, es decir que los posibles daños serán de **NIVEL INACEPTABLE II**, lo que indica un peligro significativo con potenciales daños severos a la población y la infraestructura local.

Cuadro N° 103: Nivel de priorización

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

Fuente: CENEPRED 2014

Para el control del riesgo por DESLIZAMIENTOS, se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS (acciones y proyectos de

inversión) para la prevención y/o reducción del riesgo de desastres vinculado a reducir el impacto de daños en la localidad del caserío de Progreso a través de la ejecución de acciones para la estabilización de laderas drenes de evacuación de aguas pluviales, considerándose dentro de ello acciones de reforestación.

La ejecución de estas acciones permitirá mitigar el riesgo, salvaguardar la vida de los habitantes y proteger la infraestructura de algunas viviendas del caserío Progreso, alineándose a la gestión del riesgo de desastres establecidos por CENEPRED.

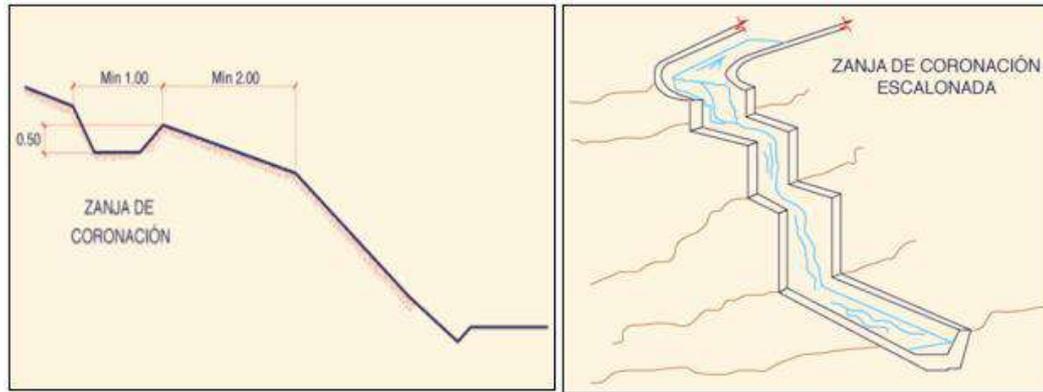
6.4. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

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 **de manera inmediata y prioritaria** con el fin de minimizar los impactos adversos sobre la población, la infraestructura y los medios de vida del caserío Progreso

La implementación de estas **medidas estructurales y no estructurales** permitirá reducir significativamente la vulnerabilidad del caserío Progreso, ante deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo. Estas acciones deben ser ejecutadas de manera **coordinada entre el gobierno local, regional y nacional**, con la participación activa de la comunidad para garantizar su sostenibilidad y efectividad.

6.4.1. Medidas estructurales

- a) Al existir un deslizamiento rotacional, y debido al poco drenaje de la zona e inadecuado desvío de aguas pluviales provenientes de las escorrentías de la parte alta; el agua se constituye como el principal elemento desestabilizador, por esta razón es de importancia implementar medidas de drenaje que permitan disminuir la concentración de la humedad y las presiones intersticiales existentes, y garantizar la cohesión y fricción entre las partículas del terreno que lo conforman.
- b) Como propuesta técnica, se recomienda la implementación de canales de derivación hidráulica con sección transversal 1:2, distribuidos en distintos niveles topográficos del área de estudio. Estos canales estarán interconectados estratégicamente para captar y conducir eficientemente las aguas pluviales desde las zonas de mayor elevación en la ladera montañosa hacia la parte baja, con descarga controlada en el cauce del río Zapaterillo. Este sistema permitirá mitigar la saturación hídrica del terreno, reduciendo así el riesgo de inestabilidad geotécnica en el área evaluada.



Esta propuesta contribuirá significativamente a la consolidación del área y a la prevención de futuros eventos de deslizamiento rotacional, tal como se puede apreciar en los planos adjuntos del presente informe, con estos elementos sintetizamos la propuesta estructural:

- Estabilización de taludes y laderas.
- Construcción de muros de contención (gaviones, muros de concreto ciclópeo o muros anclados).
- Muros de contención tipo gavión
- Instalación de zanjas de coronación para redirigir el agua de lluvia lejos de las laderas inestables.
- Reforestación y revegetación.
- Siembra de especies nativas de raíces profundas para mejorar la cohesión del suelo y reducir la erosión.
- Mejoramiento del drenaje pluvial.
- Construcción de sistemas de drenaje y canales de desviación de agua.
- Instalación de zanjas de coronación para redirigir el agua de lluvia lejos de las laderas inestables.
- Mantenimiento y limpieza periódica de alcantarillas y canales de drenaje para evitar obstrucciones.

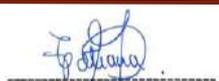
6.4.2. Medidas no estructurales

- a. Sistemas de monitoreo y alerta temprana.
 - Instalación de pluviómetros y sensores de movimiento para detectar variaciones en la estabilidad del suelo.
 - Implementación de estaciones meteorológicas locales para prever condiciones de lluvia intensa.
 - Desarrollo de protocolos de alerta y comunicación a la población.
- b. Planificación y ordenamiento territorial
 - Identificación y delimitación de zonas de alto riesgo en los planes de desarrollo urbano y rural.

- Implementación de normativas de construcción adaptadas a zonas propensas a deslizamientos.
 - Restricción de nuevas edificaciones en áreas de alto peligro.
- c. Capacitación y sensibilización comunitaria.
- Programas de educación y simulacros sobre qué hacer antes, durante y después de un deslizamiento.
 - Formación de brigadas comunitarias de gestión del riesgo de desastres.
 - Promoción de buenas prácticas de uso del suelo y manejo sostenible del territorio.
- d. Gestión y respuesta ante emergencias.
- Elaboración e implementación de planes de evacuación y refugios temporales.
 - Establecimiento de redes de comunicación entre la población y las autoridades locales.
 - Acceso a recursos de emergencia (kits de supervivencia, botiquines, equipos de comunicación).

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


INGRID VAIRA ELIZABETH CIPRIANI ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Tatiana Milagros Velles Pinocho
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- a) El Caserío de Progreso dentro de los peligros Geológicos está asentado sobre depósitos coluvio deluviales, provenientes de un antiguo deslizamiento el cual es denominado como depositó inactivo relicto. Los depósitos coluvio deluviales, este compuesto de fragmentos de rocas semi redondeadas a angulosas, enmarcadas en una matriz limo arenosa y limo arcilloso esta última dando lugar a la saturación del suelo.
- b) Litológicamente el área de estudio e influencia son de la Formación Chambira y Geomorfológicamente tiene geformas de Montañas y colinas en rocas sedimentarias de depósitos sedimentarios, que son areniscas de grano medio a fino.
- c) Las pendientes que son importantes para los cambios geomórficos del área de estudio varían de 0° a 5° área donde discurre el rio Fisaquigua y de 5° hasta los 20°, área donde empieza a desplazarse las viviendas del caserío y la actividad agrícola.
- d) Las lluvias constantes de estación, más la intervención humana con la deforestación continua, contaminación del agua, dieron lugar a la inestabilidad de su ladera empezando un proceso de reptación de suelo que afectan viviendas, institución educativa y posta de salud del caserío Progreso.
- e) La evaluación ha determinado que el nivel de riesgo en el Centro Poblado Progreso, ubicado en el distrito de Zapatero, provincia de Lamas, es **INACEPTABLE** tomando en consideración las consecuencias que pueden presentarse ante el impacto del fenómeno de origen natural identificado, la cual podría manifestarse ante la alta frecuencia de lluvias que pueden manifestarse en el lugar (deslizamientos y reptación de suelo).
- f) Se ha identificado que el deslizamiento es causado principalmente por la infiltración de agua producto de precipitaciones pluviales, cuya acumulación se ve agravada por la presencia de suelos arcillosos de baja permeabilidad. Esta condición impide el drenaje adecuado del agua en el subsuelo, lo que provoca la saturación del terreno, la pérdida de su cohesión y la activación del proceso de deslizamiento. Como consecuencia, se ha registrado la aparición de ojos de agua en diversas zonas del centro poblado y la infraestructura vial, incrementando el nivel de riesgo y afectación.
- g) El evento de deslizamiento ha sido clasificado con **Valor 3 en Frecuencia**, lo que indica que puede ocurrir en periodos medianamente largos, influenciado principalmente por la presencia de lluvias intensas y el deterioro progresivo del terreno.
- h) La matriz de consecuencias y daños establece que el impacto de un posible deslizamiento podría generar lesiones graves en la población, pérdida de capacidad

productiva y daños significativos en bienes y activos financieros, requiriendo intervención inmediata.

- i) Se ha determinado que el riesgo identificado es **INACEPTABLE**, lo que exige la aplicación de medidas correctivas y preventivas de manera prioritaria para la protección de la vida humana y la infraestructura local, por ello se deberá implementar estrategias vinculadas a reducir el grado de exposición de la población asentada en la zona de alto nivel el de riesgo.
- j) Dada la gravedad del riesgo, se requiere el desarrollo de actividades inmediatas y prioritarias, tales como proyectos de inversión en infraestructura para la estabilización de laderas, medidas de drenaje pluvial y reforestación, con el fin de mitigar los impactos del peligro identificado.
- k) Para la localidad de Progreso se han obtenido valores de **peligrosidad** reptación de suelo de **Media, Alta y Muy Alta**; sobre las mismas se encuentran las viviendas, entre otros elementos expuestos.
- l) El nivel de **vulnerabilidad** analizado corresponde a los elementos expuestos (infraestructura, vía de acceso y viviendas), basado en la dimensión social, económica y ambiental y sus factores de Exposición, Fragilidad y Resiliencia. De 77 edificaciones encontradas, 35 edificación presenta una vulnerabilidad Alta (45.5 %) y 42 viviendas a vulnerabilidad Muy Alta (54.5%). (Ver Mapa Vulnerabilidad).
- m) El nivel de **riesgo** de las viviendas en la localidad de Progreso corresponde al resultado de la peligrosidad y vulnerabilidad. En ese sentido, 35 edificaciones se encuentran en riesgo Alto (45.5%) y 42 viviendas en riesgo Muy Alto (54.5%). (Ver Mapa de riesgo).
- n) El Gobierno Distrital y el Gobierno Provincial deberán ejecutar las acciones necesarias para la determinación y declaratoria de la zona de riesgo no mitigable en el área propensa a deslizamientos, sustentando su decisión en el presente informe técnico. Este proceso debe realizarse con el asesoramiento del Gobierno Regional de San Martín, conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente. Una vez declarada la zona de riesgo no mitigable, en coordinación con el Gobierno Regional, deberán elaborar e implementar un Plan de Reasentamiento Poblacional, con el objetivo de garantizar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de las familias afectadas. Dicho plan deberá ejecutarse mediante un proceso planificado, participativo y respetuoso de los derechos de la población, con el acompañamiento y asistencia técnica de los actores involucrados.
- o) Ante la identificación de una situación de riesgo extremo, evidenciada en la presente Evaluación de Riesgo, se ha determinado que, aunque la ocurrencia del fenómeno pueda manifestarse en periodos de tiempo medianamente largos, su impacto podría ocasionar lesiones graves a las personas y afectar significativamente sus medios de vida. En este contexto, el Gobierno Distrital y el Gobierno Provincial deberán gestionar la declaratoria de zona de riesgo no mitigable en el área propensa a

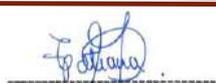
deslizamientos, con el acompañamiento del Gobierno Regional de San Martín y la asistencia técnica de CENEPRED e INDECI, garantizando así un adecuado sustento técnico y normativo para la toma de decisiones.

- p) La gestión de esta declaratoria será responsabilidad del Gobierno Distrital y/o Provincial, en coordinación con el Gobierno Regional, a fin de proceder con la ejecución del Plan de Reasentamiento Poblacional, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley N° 29869 – Ley de Reasentamiento Poblacional. Esta medida permitirá garantizar la seguridad de la población y promover su desarrollo sostenible, en base al EVAR presentado y el Opinión Técnica N° 03-2025 del INGEMMET, el cual determina que la localidad de Progreso presenta **Peligro Medio, Alto a Muy Alto** debido a sus condiciones geológicas, geomorfológicas y geodinámicas, se deberá declarar el área propensa a deslizamientos como zona de riesgo no mitigable.
- q) El presente **Informe de Evaluación de Riesgo** deberá ser utilizado como base técnica para la **implementación de acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres**, así como para la **preparación y respuesta ante emergencias**, en concordancia con la normativa vigente en **Gestión del Riesgo de Desastres**.
- r) Se estima que los efectos económicos en el área de influencia del centro poblado de **Progreso** ascienden a **S/ 6,057,261.00**, de los cuales **S/ 5,722,000.00** corresponden a **daños probables** y **S/ 335,261.00** a **pérdidas probables**, evidenciando el impacto económico significativo de la amenaza sobre la infraestructura y los medios de vida de la población.
- s) Las características geodinámicas y ambientales del área afectada se identificaron riesgo existente de viviendas que presentan algún tipo de deterioro por el proceso de deslizamiento y retención de aguas.
- t) Las características encontradas en el lugar determinan que el riesgo presente podrá ser evitado con la reubicación de la población y sus medios de vida a zonas que presenten mejores características para su ocupación.

7.2. Recomendaciones

- a) Una de las actividades principales que se debería de considerar es la estabilidad de la corona del deslizamiento antigua con la implementación de un canal de evacuación revestida.
- b) La reforestación también es primordial para estabilizar el deslizamiento y la reptación de suelo, con vegetación que cumpla la labor de consumir la humedad persistente en la ladera.


INGRID VADRÁ ELIZABETH CIPRIÁN ALVÁREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Terriann Milagros Velles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.J. N° 016-2022-CENEPRED-J

- c) La ejecución de estas medidas permitirá disminuir significativamente la vulnerabilidad del Centro Poblado Progreso, en concordancia con los lineamientos de Gestión del Riesgo de Desastres establecidos por CENEPRED. Esto contribuirá a fortalecer la resiliencia de la población y garantizar condiciones de seguridad ante futuros eventos de deslizamiento.
- d) Considerando la exposición de la población a niveles de riesgo Alto y Muy Alto ante deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo, se recomienda la reubicación total de los habitantes hacia una zona segura. Esta acción es fundamental para evitar la pérdida de vidas humanas y daños a la infraestructura pública y de servicios. Además, mitigará el impacto económico asociado a los costos de emergencia, rehabilitación y reconstrucción, garantizando una solución sostenible a largo plazo.
- e) Se recomienda la difusión del presente informe técnico de evaluación del riesgo por deslizamiento rotacional en el Centro Poblado Progreso, distrito de Zapatero, con el propósito de sensibilizar y concientizar a la población sobre su nivel de exposición a amenazas de deslizamiento. La socialización de la información facilitará la adopción de medidas preventivas y fomentará la participación activa de la comunidad en la gestión del riesgo.
- f) El presente informe de Evaluación de Riesgo deberá ser utilizado como insumo técnico para la planificación y ejecución de acciones de prevención y reducción del riesgo de desastres, conforme a la normativa vigente en Gestión del Riesgo de Desastres. Asimismo, podrá servir como modelo técnico para la evaluación de riesgos en otras localidades con características geodinámicas similares.
- g) Ese necesario complementar este análisis con estudios más específicos como de refracción sísmica y tomografía eléctrica para determinar la profundidad de los planos de falla de los cuerpos de deslizamientos.
- u) Se recomienda la implementación de medidas estructurales y no estructurales, incluyendo:
- Estructurales: terrazas escalonadas, drenajes pluviales y reforestación con especies nativas.
 - No estructurales: Sistemas de monitoreo y alerta temprana, ordenamiento territorial, capacitación comunitaria y planes de evacuación.
- v) La gestión del riesgo debe involucrar la participación del gobierno local, regional y nacional, junto con la comunidad, para garantizar la efectividad y sostenibilidad de las acciones implementadas.
- w) "En el marco del Decreto Supremo N° 142-2021-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869 - Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, se recomienda a la Municipalidad Provincial de Lamas, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Zapatero, emplear el presente estudio técnico como parte de los requisitos exigidos para la declaratoria de la zona de muy alto riesgo no mitigable, conforme al artículo 14 del citado reglamento, que establece

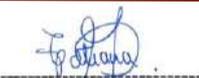
los documentos sustentatorios para dicha declaración. Asimismo, resulta necesaria la emisión del informe legal correspondiente que sustente y viabilice la determinación de la zona como expuesta a riesgo no mitigable."

- x) En atención a lo expuesto, se evidencia la necesidad de identificar una zona de acogida que cumpla con los criterios de selección establecidos, considerando la evaluación del riesgo, las medidas de control y la estimación del costo del reasentamiento poblacional. Esta identificación debe realizarse en concordancia con la normativa vigente en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Asimismo, la gestión de la zona de acogida corresponde al Gobierno Provincial y/o Distrital, debiendo garantizarse que dicho espacio cuente con el estudio técnico correspondiente emitido por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, a fin de asegurar su viabilidad y seguridad para el reasentamiento."

7.3. Bibliografía

- 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.


INGRID ELIZABETH CIPRIANI ALVAREZ
ESPECIALISTA EN RIESGOS
R.L.J. N° 012-2019-CENEPRED-J


Ing. Terriann Milagros Velles Pinedo
EVALUADOR DE RIESGO
R.L.J. N° 006-2022-CENEPRED-J
CIP 150999


JOHAN MICHAEL
ALFARO IBERICO
CAP N° 23843
R.L.J. N° 016-2022-CENEPRED-B

7.4. Anexos

7.4.1. Panel fotográfico

Foto N° 14 Efectos generados en la Institución Educativa por proceso de deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo- CC.PP. Progreso



Foto N° 15 Efectos generados en el puesto de Salud por proceso de deslizamiento (antiguo) y reptación de suelo- CC.PP. Progreso

