



PILLCO MARCA
Renace Contigo

**ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGO POR FLUJO DE
DETRITOS EN EL AMBITO CATASTRAL DEL CENTRO
POBLADO DE VICHAYCOTO PARTE ALTA, DISTRITO
DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO
DE HUÁNUCO**



SETIEMBRE – 2025

EQUIPO TECNICO

- ✓ **Arq. HILDER RUDECINDO MUÑOZ ALVARADO**
CAP N° 12199
Consultor Externo de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca

- ✓ **Ing. LENIN CAJALEÓN SANTAMARIA**
CIP N° 143715
Evaluador de Riesgos: R. J. N°100-2021-CENEPRED/J
Especialistas en Evaluación de Riesgos acreditados por CENEPRED

- ✓ **Ing. MARCO ANTONIO GODOY HUAMÁN**
CIP N° 63049
Especialistas en Geología y Geomorfología

- ✓ **Ing. SUSAN NICANDRA VARA CHAVEZ**
CIP N° 315788
Especialistas en Sistemas de Información Geográfica



Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

INDICE

PRESENTACIÓN	10
INTRODUCCION	11
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	13
1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.3. FINALIDAD	13
1.4. JUSTIFICACIÓN	13
1.5. ANTECEDENTES	14
1.5.1. Peligro de Inundaciones	14
1.5.2. Peligro de Lluvias Intensas	17
1.5.3. Peligro de Bajas Temperaturas	23
1.5.4. Otros Peligro de Geológicos	28
1.5.5. Peligros Sísmico	30
1.5.6. Delimitación de la Fajas Marginales	30
1.6. MARCO NORMATIVO	30
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	31
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	31
2.1.1. Límites	31
2.1.2. Área de Estudio	32
2.2. VÍAS DE ACCESO	34
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	34
2.3.1. Población	34
2.3.2. Vivienda	38
2.3.3. Servicios Básicos	41
2.3.4. Educación	44
2.3.5. Salud	45
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	46
2.4.1. Actividades Económicas	46
2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)	47
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	49
2.5.1. Condiciones Geológicas	49
2.5.2. Condiciones Geomorfológicas	55
2.5.3. Pendiente	58
2.5.4. Condiciones Climatológicas	60
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	69
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	69
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	69
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	70

3.3.1. Peligro de Movimiento de Masas	70
3.3.2. Identificación del Peligro a Evaluar	73
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	76
3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS	77
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	82
3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante	82
3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes	84
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	90
3.7.1. Dimensión Social	90
3.7.2. Dimensión Económica	90
3.7.3. Dimensión Ambiental	91
3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIOS	93
3.9. NIVELES DE PELIGRO	93
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	93
3.11. MAPA DE PELIGRO	94
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	99
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	99
4.2. ANALISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	100
4.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social	102
4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social	103
4.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	110
4.2.4. Valor de la Vulnerabilidad Social	111
4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	111
4.3.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica	113
4.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	115
4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	116
4.3.4. Valor de la Vulnerabilidad Económica	120
4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	120
4.4.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental	122
4.4.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental	123
4.4.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental	125
4.4.4. Valor de la Vulnerabilidad Ambiental	128
4.5. NIVEL DE LA VULNERABILIDAD	128
4.5.1. Valor de los Niveles de Vulnerabilidad	129
4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	129
4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD	130
CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO	132
5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	132
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	133
5.2.1. Niveles del Riesgo	133
5.2.2. Matriz del Riesgo	134

5.2.3. Estratificación del Riesgo.....	134
5.2.4. Mapa del Riesgo	136
5.3. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS.....	140
5.4. ZONIFICACIÓN DEL RIESGO	140
5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	141
5.5.1. De Orden Estructural	141
5.5.2. De Orden No Estructurales.....	143
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....	150
6.1. DE LA EVALUACION DE LAS MEDIDAS	150
6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	150
6.1.2. Control de Riesgos.....	154
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
7.1. CONCLUSIONES	156
7.2. RECOMENDACIONES.....	156
CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFÍA.....	158
ANEXOS.....	160

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Ubicación de Zona Sísmica del Distrito de Pillco Marca	30
Cuadro N° 2: Distribución de la Población Según Sexo.....	35
Cuadro N° 3: Distribución de la Población Según Tipo de Área	35
Cuadro N° 4: Población por Edad en Grupos Quinquenales	37
Cuadro N° 5: Tipo de Vivienda Predominante	38
Cuadro N° 6: Material Predominante en las Paredes de las Viviendas	39
Cuadro N° 7: Material Predominante en los Pisos de las Viviendas.....	39
Cuadro N° 8: Material Predominante en los Techos de las Viviendas.....	40
Cuadro N° 9: Abastecimiento de Agua de las Viviendas	41
Cuadro N° 10: Servicio Higiénico que tiene las Viviendas	42
Cuadro N° 11: Las Viviendas Tiene Alumbrado Eléctrico.....	43
Cuadro N° 12: Población que Sabe Leer ni Escribir	44
Cuadro N° 13: Población Según Nivel de Estudio	45
Cuadro N° 14: Población Afiliada a Seguros de Salud	46
Cuadro N° 15: En su Centro de Trabajo se Desempeña	47
Cuadro N° 16: Población en Edad de Trabajar	48
Cuadro N° 17: Ocupación de la PEA.....	48
Cuadro N° 18: Umbrales Absolutos para la Estación Huánuco	63
Cuadro N° 19: Precipitaciones Máximas, Mínimas y Promedios de la Estación Huánuco	63
Cuadro N° 20: Registro de Precipitación Máxima en 24 horas de la Estación Huánuco.....	64
Cuadro N° 21: Estaciones Para Calculo de Umbral Absoluto en el Área de Estudio	66
Cuadro N° 22: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Altura de Flujo	81
Cuadro N° 23: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Altura de Flujo.....	81

Cuadro N° 24: Determinación de la Susceptibilidad	82
Cuadro N° 25: Matriz de Comparación de Pares del Factor Desencadenante.....	83
Cuadro N° 26: Suma de Matriz de Normalización del Factor Desencadenante	83
Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares de los Factores Condicionantes	84
Cuadro N° 28: Suma de Matriz de Normalización de los Factores Condicionantes	85
Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Pendiente	86
Cuadro N° 30: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Pendiente.....	86
Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Unidades Geomorfológicas...	87
Cuadro N° 32: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Unidades Geomorfológicas .	88
Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Unidades Geológicas	89
Cuadro N° 34: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Unidades Geológicas	89
Cuadro N° 35: Valor de los Factores Condicionante.....	90
Cuadro N° 36: Calculo del Valor del Nivel de Peligro	93
Cuadro N° 37: Niveles de Peligro	93
Cuadro N° 38: Matriz de Peligro	94
Cuadro N° 39: Matriz de Comparación de Pares de la Vulnerabilidad	100
Cuadro N° 40: Suma de Matriz de Normalización de la Vulnerabilidad	100
Cuadro N° 41: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Social	101
Cuadro N° 42: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Social	102
Cuadro N° 43: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Número de Personas por Parcela	102
Cuadro N° 44: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Número de Personas por Parcela	103
Cuadro N° 45: Valor de la Exposición Social	103
Cuadro N° 46: Matriz de Comparación de Pares de la Fragilidad Social	104
Cuadro N° 47: Suma de Matriz de Normalización de la Fragilidad Social	104
Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Grupo Etario.....	105
Cuadro N° 49: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Grupo Etario	105
Cuadro N° 50: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Tipo de Seguro	106
Cuadro N° 51: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Tipo de Seguro	106
Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Abastecimiento de Agua Potable	107
Cuadro N° 53: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Abastecimiento de Agua Potable	107
Cuadro N° 54: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Servicio de Desagüe o Alcantarillado	108
Cuadro N° 55: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Servicio de Desagüe o Alcantarillado	109
Cuadro N° 56: Valor de la Fragilidad Social	109
Cuadro N° 57: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres	110

Cuadro N° 58: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres	110
Cuadro N° 59: Valor de la Resiliencia Social	111
Cuadro N° 60: Valor de la Vulnerabilidad Social	111
Cuadro N° 61: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Económica	112
Cuadro N° 62: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Económica	113
Cuadro N° 63: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro	114
Cuadro N° 64: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro	114
Cuadro N° 65: Valor de la Exposición Económica	115
Cuadro N° 66: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Material Predominante en la Vivienda	115
Cuadro N° 67: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Material Predominante en la Vivienda	116
Cuadro N° 68: Valor de la Fragilidad Económica	116
Cuadro N° 69: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Saneamiento Físico Legal de Propiedad	117
Cuadro N° 70: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Saneamiento Físico Legal de Propiedad	118
Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Estado de Conservación de la Vivienda	119
Cuadro N° 72: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Estado de Conservación de la Vivienda	119
Cuadro N° 73: Valor de la Resiliencia Económica	120
Cuadro N° 74: Valor de la Dimensión Económica	120
Cuadro N° 75: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Ambiental	121
Cuadro N° 76: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Ambiental	121
Cuadro N° 77: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Ubicación de Zona de Acopio de Basura	122
Cuadro N° 78: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Ubicación de Zona de Acopio de Basura	123
Cuadro N° 79: Valor de la Exposición Ambiental	123
Cuadro N° 80: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Explotación de Recursos Naturales	124
Cuadro N° 81: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Explotación de Recursos Naturales	124
Cuadro N° 82: Valor de Fragilidad de la Ambiental	125
Cuadro N° 83: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Preparación y Practica del Reciclaje	125
Cuadro N° 84: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Practica de Reciclaje	126

Cuadro N° 85: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Capacitación en Temáticas de Conservación Ambiental.....	127
Cuadro N° 86: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Capacitación en Temáticas de Conservación Ambiental.....	127
Cuadro N° 87: Valor de la Resiliencia Ambiental.....	128
Cuadro N° 88: Valor de la Vulnerabilidad Ambiental.....	128
Cuadro N° 89: Cálculo del Valor del Nivel de Vulnerabilidad.....	129
Cuadro N° 90: Niveles de Vulnerabilidad.....	129
Cuadro N° 91: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	130
Cuadro N° 92: Niveles del Riesgo.....	134
Cuadro N° 93: Matriz del Riesgo.....	134
Cuadro N° 94: Estratificación del Riesgo.....	135
Cuadro N° 95: Efectos Probables por Peligro de Flujo de Detritos en el Área de Estudio.....	140
Cuadro N° 96: Zonas de Construcción de Muros de Contención y Encausamiento.....	141
Cuadro N° 97: Zonas de Limpieza y Descolmatación.....	143
Cuadro N° 98: Datos Técnicos de Áreas a Forestar.....	145
Cuadro N° 99: Zonas de Delimitación de la Faja Marginal.....	148
Cuadro N° 100: Ancho de Delimitación de Faja Marginal.....	148
Cuadro N° 101: Niveles de Consecuencias.....	150
Cuadro N° 102: Valoración de la Frecuencia de Recurrencia.....	151
Cuadro N° 103: Nivel de Consecuencias y Daños.....	152
Cuadro N° 104: Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daños.....	152
Cuadro N° 105: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia.....	153
Cuadro N° 106: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	154
Cuadro N° 107: Nivel de Priorización.....	154

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación y Localización.....	33
Mapa N° 2: Unidades Geológicas.....	54
Mapa N° 3: Unidades Geomorfológicas.....	57
Mapa N° 4: Mapa de Pendientes.....	59
Mapa N° 5: Clasificación Climática del Departamento de Huánuco.....	60
Mapa N° 6: Precipitación de Máxima Diaria (P=99).....	62
Mapa N° 7: Micro Cuencas.....	65
Mapa N° 8: Determinación del Umbral Absoluto para el Área de Estudio.....	67
Mapa N° 9: Umbral Absoluto Máximo de Precipitación.....	68
Mapa N° 10: Altura de Flujo de Detritos.....	80
Mapa N° 11: Elementos Expuestos.....	92
Mapa N° 12: Mapa de Peligro.....	95
Mapa N° 13: Mapa de Peligro - Quebrada Rranra.....	96
Mapa N° 14: Mapa de Peligro - Quebrada Vichaycoto.....	97

Mapa N° 15: Mapa de Peligro - Quebrada Lindero	98
Mapa N° 16: Mapa de Vulnerabilidad	131
Mapa N° 17: Mapa del Riesgo	136
Mapa N° 18: Mapa del Riesgo - Quebrada Rranra	137
Mapa N° 19: Mapa del Riesgo - Quebrada Vichaycoto	138
Mapa N° 20: Mapa del Riesgo - Quebrada Lindero	139
Mapa N° 21: Medida Estructural – Muros de Contención y Encausamiento	142
Mapa N° 22: Medida No Estructural – Zonas de Limpieza y Descolmatación	144
Mapa N° 23: Medida No Estructural - Áreas a Forestar	147

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Punto Crítico Identificado en el Área de Estudio	15
Gráfico N° 2: Cartografía de Peligros – Inundación (SIGRID)	16
Gráfico N° 3: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Fuertes	18
Gráfico N° 4: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Asociadas a Eventos El Niño	19
Gráfico N° 5: Cartografía de Peligros – PP Normal Acumulada (Sept- Mayo)	20
Gráfico N° 6: Cartografía de Peligros – Anomalías El Niño 1997-1998	21
Gráfico N° 7: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Movimientos en Masa por Lluvias Fuertes	22
Gráfico N° 8: Cartografía de Peligros – Climatología Trimestral (junio a Agosto)	24
Gráfico N° 9: Cartografía de Peligros – Percentil 10 Mes de Mayo – Nacional	25
Gráfico N° 10: Cartografía de Peligros –Frecuencia de Heladas Meteorológicas	26
Gráfico N° 11: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Helada	27
Gráfico N° 12: Cartografía Otros Peligros Geológicos (SIGRID)	29
Gráfico N° 13: Área de Estudio	32
Gráfico N° 14: Accesibilidad al Área de Estudio	34
Gráfico N° 15: Distribución de la Población Según Sexo	35
Gráfico N° 16: Distribución de la Población Según Tipo de Área	36
Gráfico N° 17: Distribución de la Población por Edad en Grupos Quinquenales	37
Gráfico N° 18: Tipo de Vivienda Predominante	38
Gráfico N° 19: Material Predominante en las Paredes de las Viviendas	39
Gráfico N° 20: Material Predominante en los Pisos de las Viviendas	40
Gráfico N° 21: Material Predominante en los Techos de las Viviendas	41
Gráfico N° 22: Abastecimiento de Agua de las Viviendas	42
Gráfico N° 23: Servicio Higiénico que tiene las Viviendas	43
Gráfico N° 24: Viviendas Tiene Alumbrado Eléctrico	43
Gráfico N° 25: Porcentaje de Población que Sabe Leer ni Escribir	44
Gráfico N° 26: Porcentaje de Población Según Nivel de Estudio	45
Gráfico N° 27: Porcentaje de Población Afiliada a Seguros de Salud	46
Gráfico N° 28: Porcentaje de En su Centro de Trabajo se Desempeñó Como	47

Gráfico N° 29: Población en Edad de Trabajar	48
Gráfico N° 30: PEA Ocupada	49
Gráfico N° 31: Datos Hidrometeorológicos de la Estación Huánuco, Distrito de Amarilis, de la provincia de Huánuco y departamento de Huánuco	61
Gráfico N° 32: Régimen de Distribución de la Precipitación en 24hr	63
Gráfico N° 33: Metodología General para Determinar el Nivel de Peligrosidad	69
Gráfico N° 34: Flujograma del Proceso de Análisis de Información	70
Gráfico N° 35: Punto Crítico Identificado en el Área de Estudio	71
Gráfico N° 36: Cartografía de Peligros – Movimiento de Masas (SIGRID)	72
Gráfico N° 37: Clasificación de Peligros	73
Gráfico N° 38: Clasificación de Peligros Generados por Fenómenos de Origen Natural	74
Gráfico N° 39: Clasificación de Peligros Generados por Fenómenos de Origen Natural	75
Gráfico N° 40: Esquema de flujos Canalizados y no Canalizados	76
Gráfico N° 41: Corte Esquemático Típico de un Flujo de Detritos	76
Gráfico N° 42: Delimitación del Área de Estudio	77
Gráfico N° 43: Ajuste Estadístico a la Precipitaciones Máximas	78
Gráfico N° 44: Parámetro de Evaluación del Peligro	79
Gráfico N° 45: Metodología para Determinar el Nivel de Vulnerabilidad	99
Gráfico N° 46: Vulnerabilidad Social	101
Gráfico N° 47: Vulnerabilidad Económica	112
Gráfico N° 48: Vulnerabilidad Ambiental	121
Gráfico N° 49: Metodología para la Determinación de los Niveles del Riesgo	133
Gráfico N° 50: Muro en Voladizo de Concreto Armado para el Sostenimiento de Talud y Encausamiento de Quebrada	141


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

PRESENTACIÓN

Actualmente la Municipalidad Distrital de Pillco Marca requiere elaborar Planes Específicos (PE) de los ámbitos urbanos que no se encuentren zonificados a la fecha, todo esto enmarcado dentro del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Ley 29664 "Ley de creación del SINAGERD". Los informes de evaluación de riesgo de desastres (EVAR) que se tienen previsto ejecutar en el marco de este proyecto de inversión, buscan establecer acciones orientadas a reducir el nivel de vulnerabilidad de la población en el ámbito del Distrito de Pillco Marca desarrollando estudios focalizados en sectores críticos.

Como consecuencia de las lluvias producidas en las estaciones de verano diciembre - marzo, han presentado afectaciones, originado por lluvias intensas y desencadenando flujo de detritos que activaron quebradas como Vichaycoto y Lindero provocando eventos de flujo de lodos y piedras como señala en la evaluación de daños y análisis de necesidades de INDECI.

En el contexto anterior, la Municipalidad de Pillco Marca ha gestionado la elaboración de Estudio de Evaluación de riesgo en el ámbito de Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, correspondiente al sector catastral específico del Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, tomando como referencia las afectaciones suscitadas en temporadas de extremas lluvias.

En virtud de lo mencionado previamente, se ha previsto la elaboración del estudio de evaluación de riesgo, originado por fenómenos naturales del ámbito de estudio que comprende el centro poblado de Centro Poblado de Vichaycoto Parte Alta del distrito de Pillco Marca, a fin de contar con un instrumento técnico que permita focalizar acciones orientadas a reducir el nivel de vulnerabilidad y riesgo de la población y su articulación con los distintos instrumentos de gestión territorial existentes en el distrito de Pillco Marca.

El presente estudio se ha desarrollado en el marco de los lineamientos técnicos del "Manual para la evaluación del riesgo originado por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al peligro, en función a los factores exposición, fragilidad y resiliencia. Así como, la determinación y zonificación de los niveles de riesgos y finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

INTRODUCCION

Nuestro país se encuentra expuesto a diversos eventos geodinámicos, climáticos y otros, debido a la interacción entre las condiciones físicas del territorio (factores condicionantes) que presenta un área geográfica, tales como: pendiente, geología, tipos de suelos, cobertura vegetal, entre otros; y los factores que los originan (precipitaciones fluviales, sismicidad y actividades inducidas por la acción humana), que configuran escenarios para que se produzcan eventos o fenómenos, los cuales pueden generar impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida de las personas. Estos procesos pueden generar desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas de alto riesgo, la ocupación no planificada del territorio, la fragilidad en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

En el primer y segundo capítulo del presente estudio, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, el marco normativo en el que se basa la metodología seguida para el desarrollo del trabajo, además de un análisis cronológico de los principales eventos ocurridos en el área de estudio. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, tales como la ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros aspectos relevantes para el desarrollo del trabajo. La información recopilada en campo por el equipo consultor ha sido complementada con datos obtenidos de estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias INGEMMET, INEI, SENAMHI, entre otros que han constituido en los insumos principales para el desarrollo del presente Estudio de Evaluación del Riesgo en el distrito de Pillco Marca.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación de los niveles de peligro ante flujo de detritos, en el cual se identifica su área de influencia y tipología en función a sus factores condicionantes y desencadenantes analizados a fin de elaborar el mapa de peligro respectivo.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dimensiones, social y económica del área de estudio. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad que son representados en el mapa respectivo. Asimismo, para la evaluación de las características sociales, económicas y ambientales de la población existente en la zona de estudio, el equipo evaluador ha realizado un trabajo de campo a través de inspecciones, encuestas y reuniones con los pobladores de las principales organizaciones sociales.

En el quinto capítulo, se desarrolla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por flujo de detritos de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad en el área de estudio del proyecto.

En el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Finalmente, en el capítulo séptimo se muestran las conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados obtenidos en el presente estudio.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo por flujo de detritos en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pillco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco, en cumplimiento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los niveles de peligro por flujo de detritos en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pillco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco.
- Analizar los niveles de vulnerabilidad por flujo de detritos de las parcelas en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pillco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco.
- Calcular los niveles de riesgo por flujo de detritos en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pillco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y reducir los riesgos existentes por flujo de detritos en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pillco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico que identifique los peligros originados por fenómenos naturales, analizar la vulnerabilidad y determinar los niveles de riesgo, para que la autoridad correspondiente tome las decisiones adecuadas para prevención y reducción de riesgos de desastres de acuerdo a la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 048-211-PCM y el Decreto Supremo N.° 060-2024-PCM Decreto que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

1.4. JUSTIFICACIÓN

- El presente estudio se justifica en razón que la Subgerencia de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca requiere contar con el estudio de evaluación de riesgo de desastre a fin de elaborar el Plan Específico que determinen la clasificación de suelo mitigable y/o no mitigable, y el desarrollo urbano de la habilitación urbana en el Centro Poblado Vichaycoto Parte Alta, con el fin de cumplir los objetivos y metas establecidas por la institución.
- Así mismo, el presente estudio de evaluación de riesgo de desastre permitirá definir y priorizar las zonas de intervención de los Planes Específicos; los cuales contemplarán

los proyectos de ampliación de servicios básicos de agua potable y alcantarillado, por lo cual se requiere con urgencia un estudio de riesgos que complemente el desarrollo del proyecto.

- Así mismo, bajo el contexto del evento climático que se suscitan en temporadas de lluvias extremas en el distrito de Pillco Marca, que fueron afectadas por lluvias intensas y que luego desencadenaron flujos de detritos en las quebradas de Vichaycoto y Lindero, es necesario elaborar el estudio de evaluación de riesgo, en el cual se identifiquen los niveles de peligrosidad del área de influencia del Centro Poblado de Vichaycoto Parte alta, distrito de Pillco Marca, provincia de Huánuco, dentro del marco de los lineamientos establecidos en el Manual de Evaluación de Riesgos 2da versión elaborado por CENEPRED.

1.5. ANTECEDENTES

Para el área de estudio y zonas aledañas, se ha realizado la consulta de los antecedentes de desastres por fenómenos geológicos, información cartográfica de INGEMMET, ANA, INDECI, SIGRID, etc.; asimismo se encuentran los siguientes antecedentes relevantes:

- Según el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre del Distrito de Pillco Marca 2024-2030, con Ficha de Identificación de Zonas Críticas por Peligro de código: PM-M-04, se registró el peligro de flujo de detritos en la quebrada Vichaycoto, eventos suscitados en los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.
- Según el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre del Distrito de Pillco Marca 2024-2030, con Ficha de Identificación de Zonas Críticas por Peligro de código: PM-M-05, se registró el peligro de flujo de detritos en la quebrada Lindero, eventos suscitados en los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022.

1.5.1. Peligro de Inundaciones

Según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y en base al Mapa de Susceptibilidad del INGEMMET, establece como información previa, que el ámbito de estudio, presenta una susceptibilidad a inundación moderada en la parte sur (quebrada Ranrra) y en el resto, la susceptibilidad es muy baja o nula. Esta información es trabajada a una escala regional, siendo información referencial para el presente análisis.

En el área de estudio se evidencia un punto crítico identificado por el ANA, según se muestra en la siguiente consulta (año 2023):


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 1: Punto Crítico Identificado en el Área de Estudio



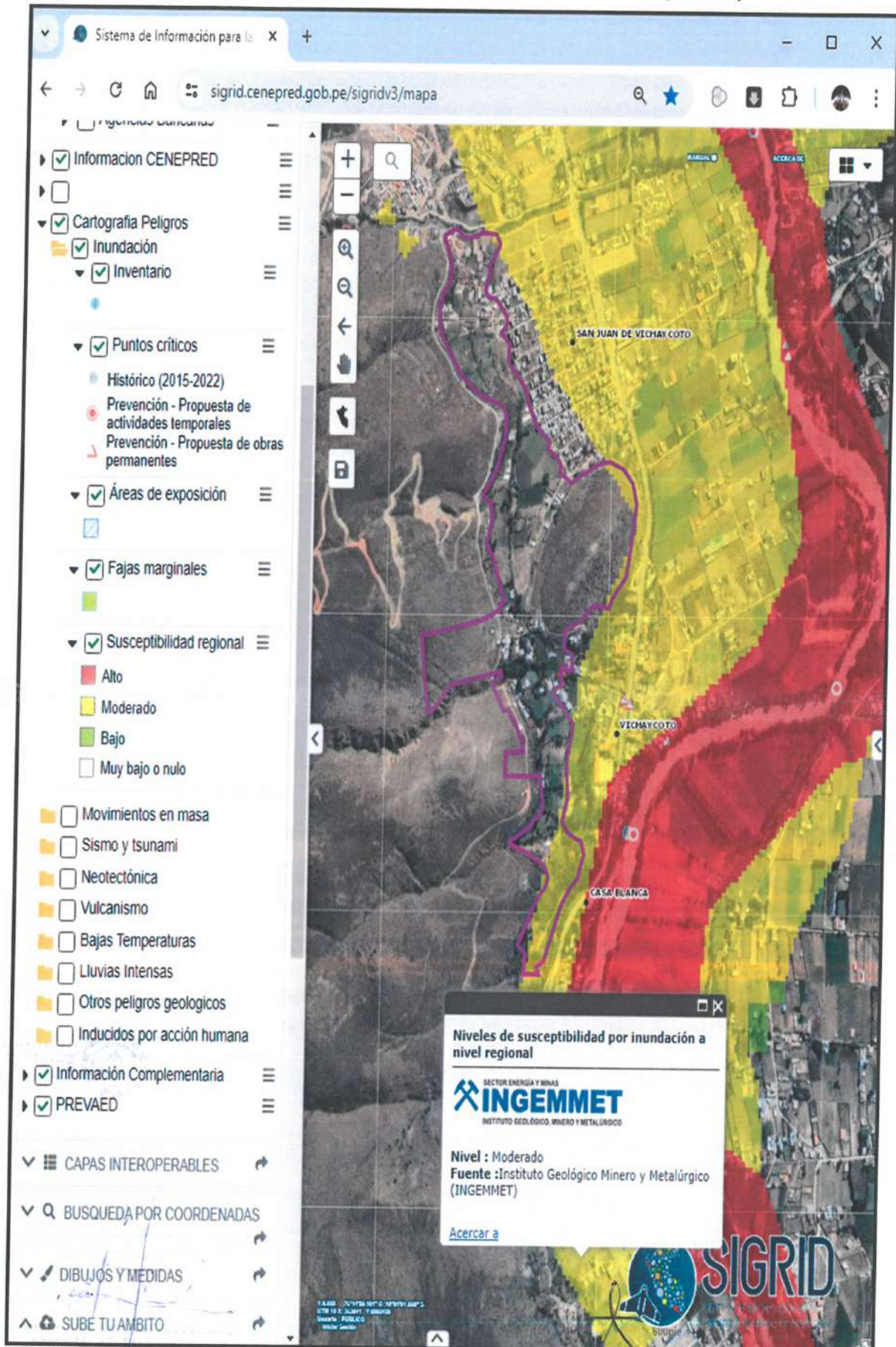
FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA-INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES – SNIRH

Adicionalmente según las consultas realizadas en el SIGRID se ha observado que:

- No se cuenta con inventario de peligros de inundación fluvial en el área de estudio.
- No se cuenta con áreas de exposición a inundación en el área de estudio.
- No se cuenta con fajas marginales inventariados por la Autoridad Nacional de Agua en el área de estudio.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 2: Cartografía de Peligros – Inundación (SIGRID)



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

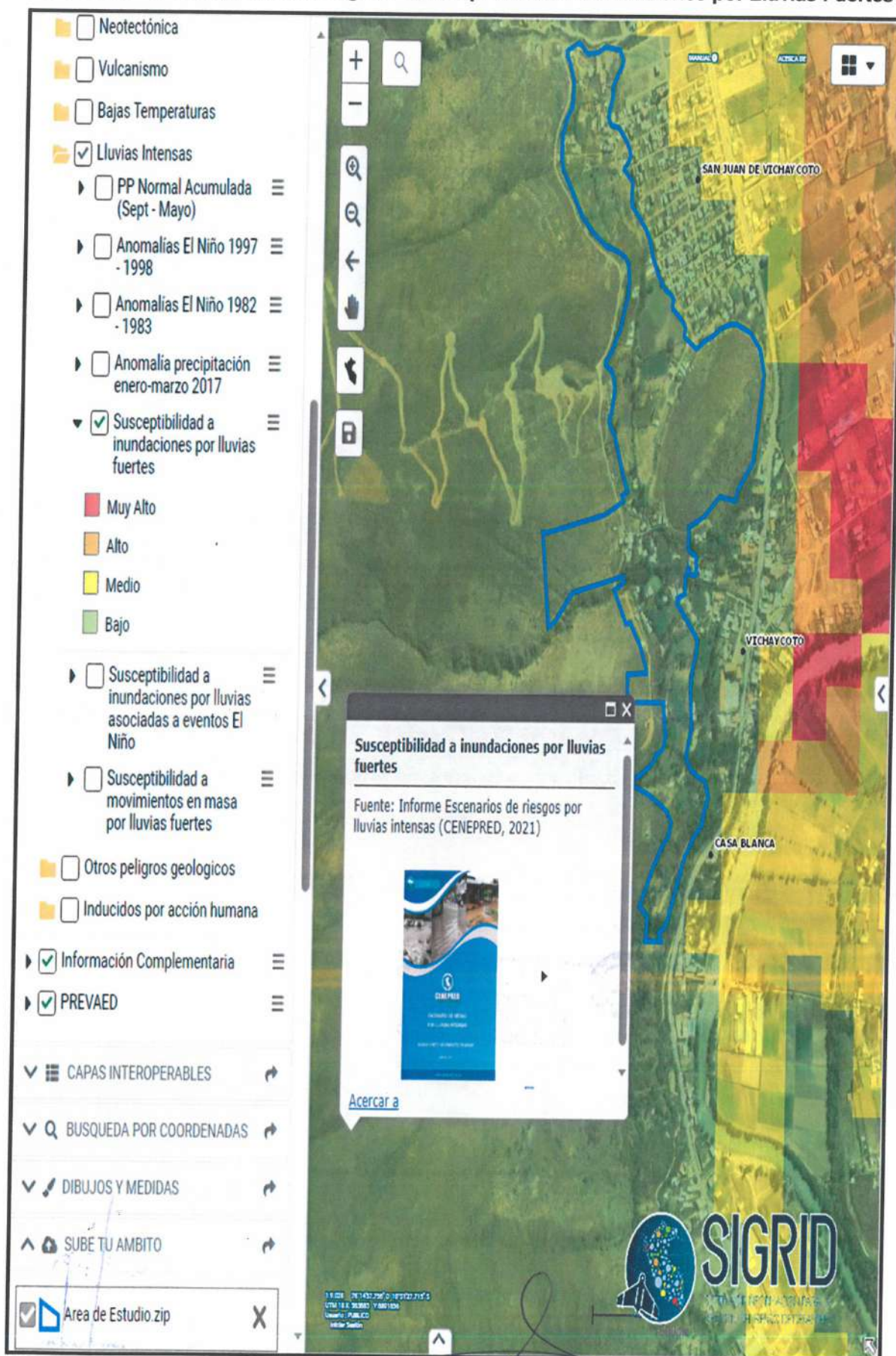
Ing. Lenín Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

1.5.2. Peligro de Lluvias Intensas

- **Inundaciones por Lluvias Fuertes:** la inundación pluvial producto de las precipitaciones que se dan en el área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una susceptibilidad baja debido a la topografía del terreno, por lluvias fuertes.
- **Inundaciones Asociadas a Eventos de El Niño:** En la zona del área de estudio ocurren precipitaciones máximas diarias que no superan 48.70mm/día en época de lluvias, así mismo el tipo de suelos y topografías del terreno condicionan a la ocurrencia de inundación pluvial, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una susceptibilidad baja ante este fenómeno, por eventos asociados a El Niño.
- **Precipitación Promedio Normal Acumulada (Sep-Mayo):** En la zona del área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) ocurren precipitaciones promedio acumulado entre los meses de setiembre a mayo que oscila entre 400mm-800mm.
- **Anomalías El Niño 1997-1998:** El Niño de 1997-98 fue considerado como uno de los eventos de el Niño-Oscilación del Sur más poderosos en la historia registrada, lo que resultó en sequías generalizadas, inundaciones y otros desastres naturales en todo el mundo. Causó la muerte de aproximadamente el 16% de los sistemas de arrecifes del mundo y calentó temporalmente la temperatura del aire en 1,5 °C, en comparación con el aumento habitual de 0,25 °C asociado con eventos de El Niño. en el área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presentan anomalías máximas que registran entre 400mm-800mm.
- **Movimiento en masas por lluvias fuertes:** En la zona del área de estudio según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una susceptibilidad a movimientos en masa por lluvias fuertes Alto y medio.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

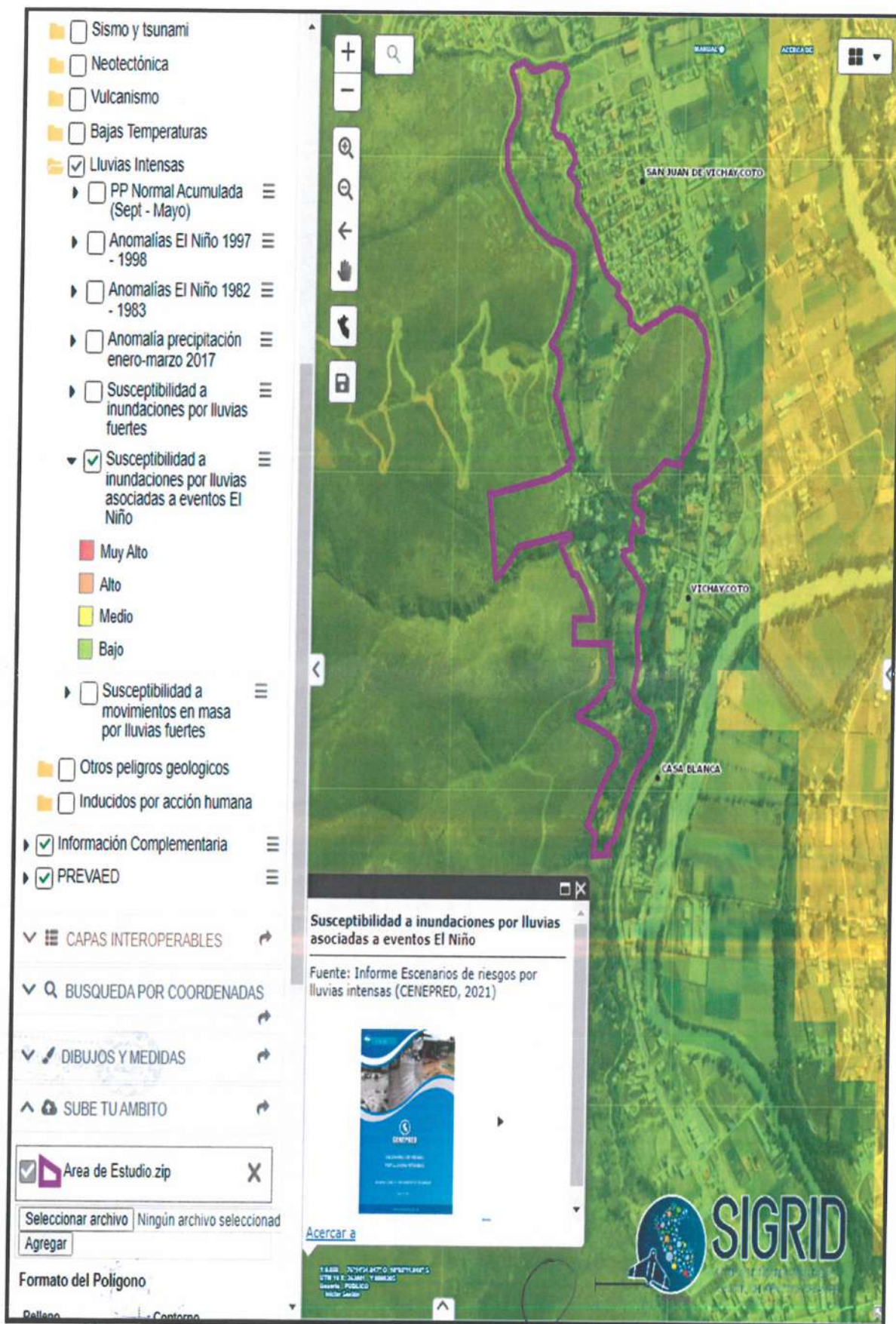
Gráfico N° 3: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Fuertes



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

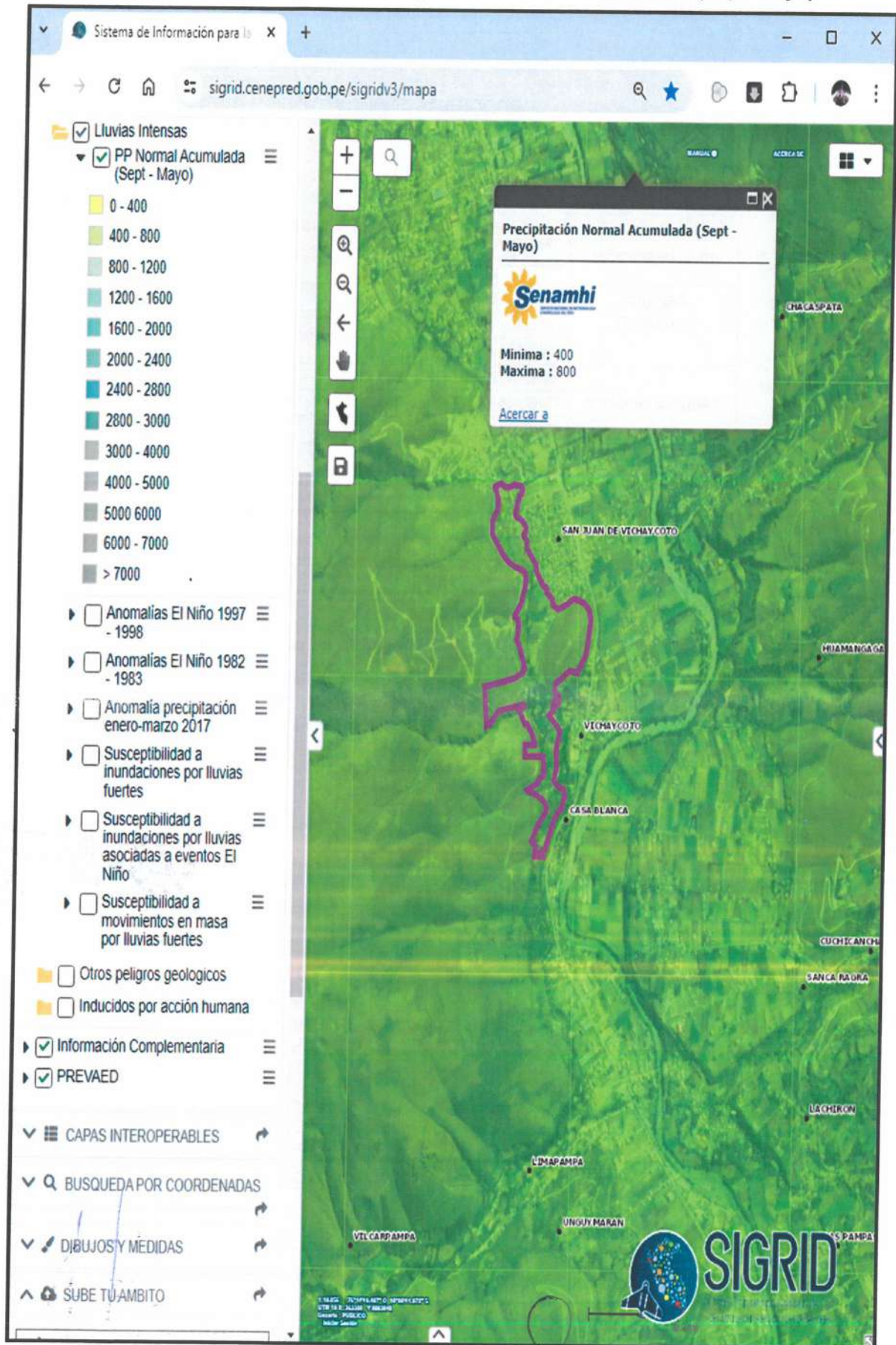
Gráfico N° 4: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Inundaciones por Lluvias Asociadas a Eventos El Niño



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

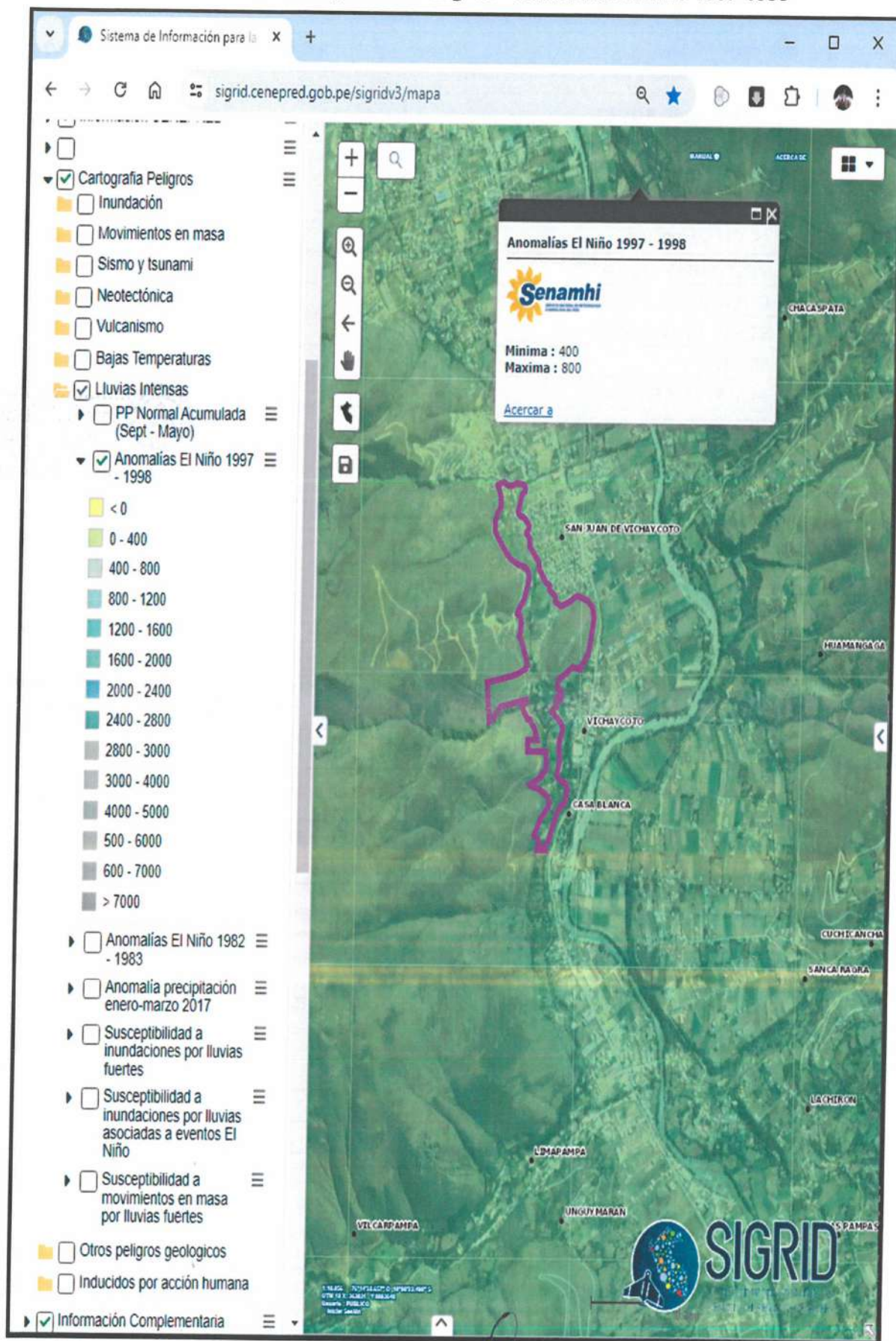
Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 5: Cartografía de Peligros – PP Normal Acumulada (Sept- Mayo)



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

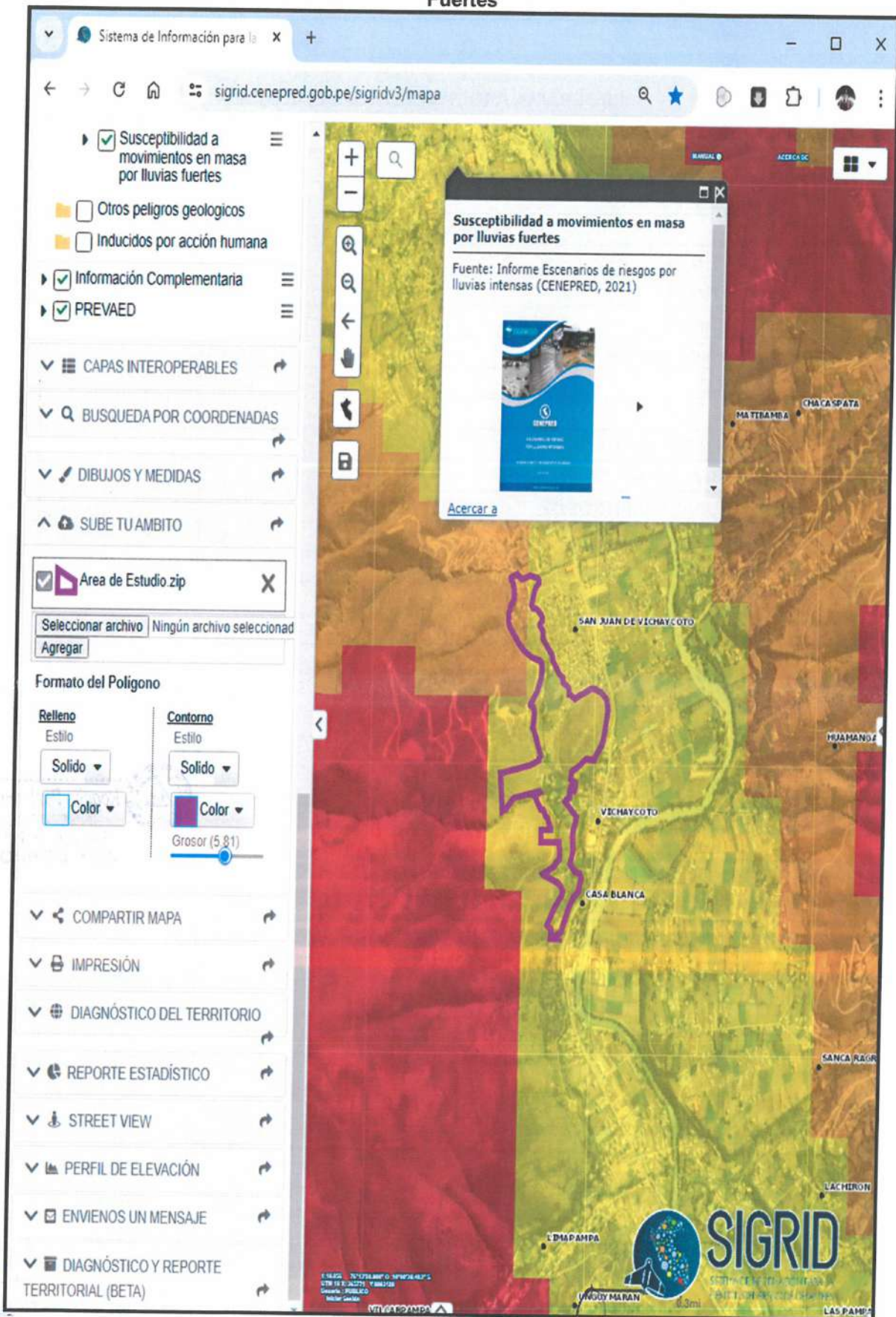
Gráfico N° 6: Cartografía de Peligros – Anomalías El Niño 1997-1998



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 7: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Movimientos en Masa por Lluvias Fuertes



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

1.5.3. Peligro de Bajas Temperaturas

- **Climatología Trimestral (junio a Agosto):** En la zona del área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una climatología trimestral junio – agosto de 8° a 12°C.
- **Percentil 10 Mes de Mayo:** En la zona del área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta un percentil 10 Mes de Mayo de mayor a 6°C.
- **Frecuencia de Heladas Meteorológicas:** En la zona del área de estudio según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una frecuencia de heladas meteorológicas en un intervalo de 0 a 10 friajes.
- **Susceptibilidad a Helada:** En la zona del área de estudio, según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) presenta una susceptibilidad a heladas muy baja.


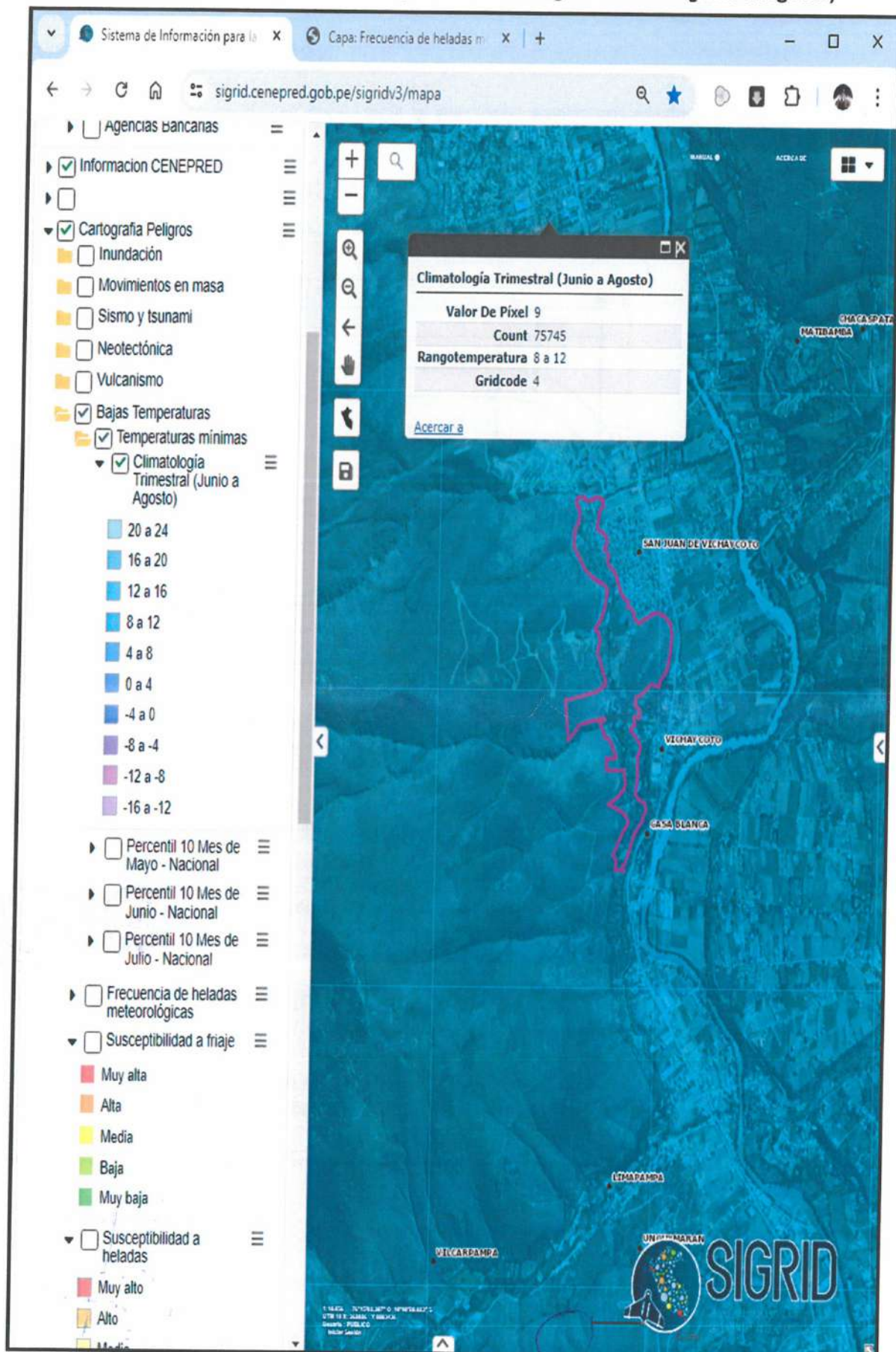

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

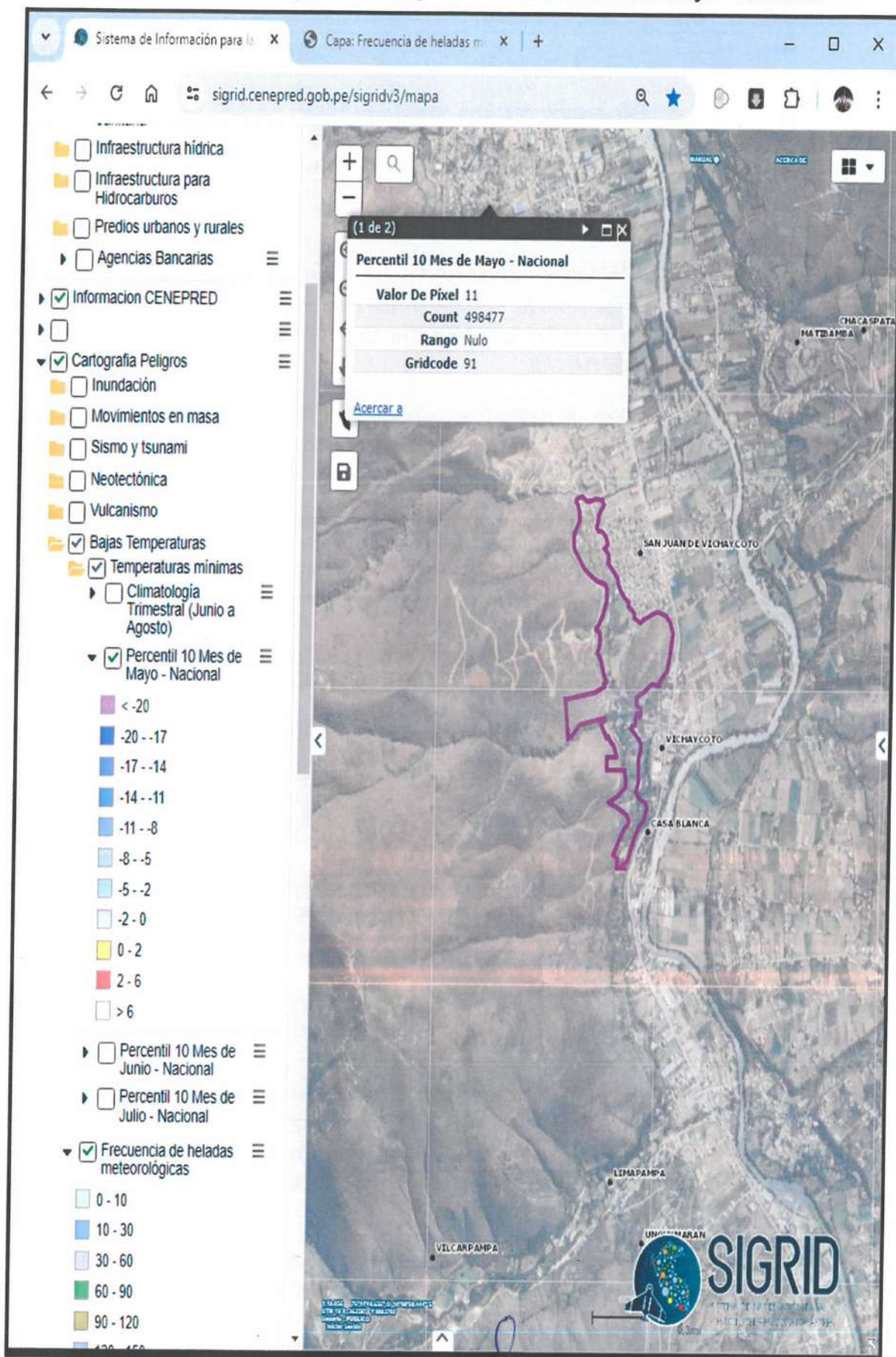
Gráfico N° 8: Cartografía de Peligros – Climatología Trimestral (junio a Agosto)



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

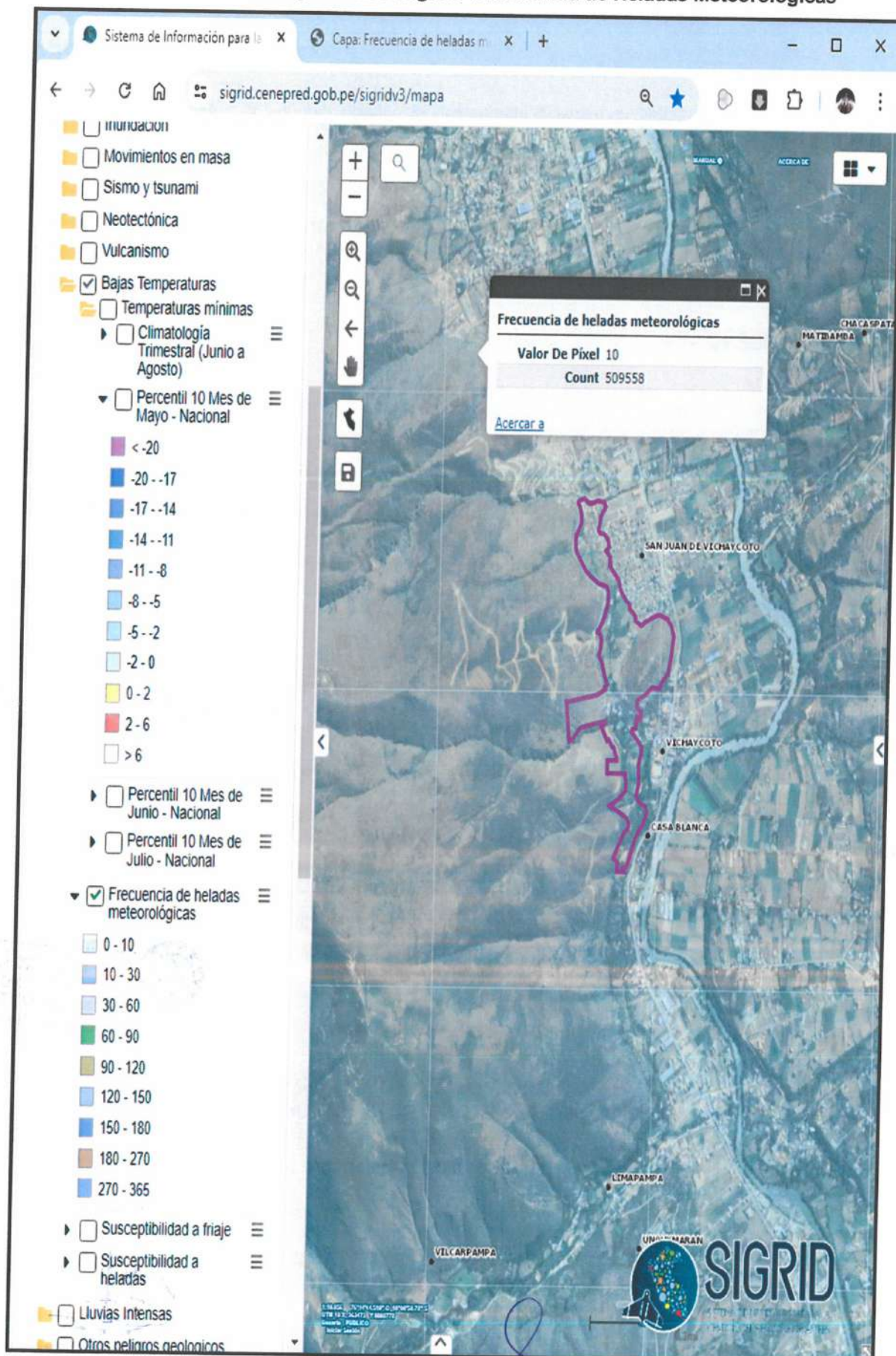
Gráfico N° 9: Cartografía de Peligros – Percentil 10 Mes de Mayo – Nacional



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

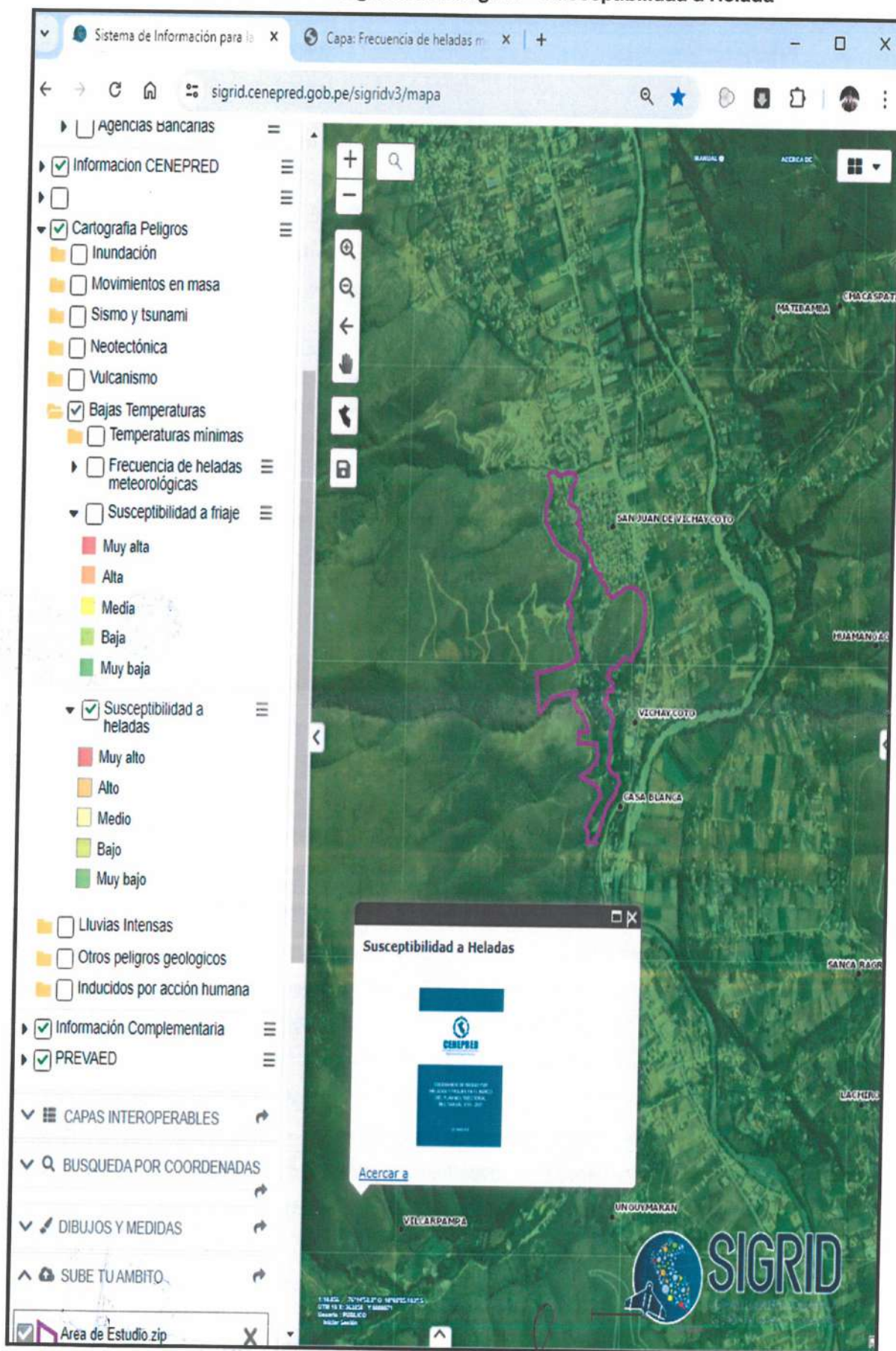
Gráfico N° 10: Cartografía de Peligros –Frecuencia de Heladas Meteorológicas



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 11: Cartografía de Peligros – Susceptibilidad a Helada



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

1.5.4. Otros Peligro de Geológicos

Según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y en base al Mapa de Otros Peligros Geológicos del INGEMMET, establece como información previa, que el ámbito de estudio, no presenta niveles de otros peligros geológicos. Esta información es trabajada a una escala regional, siendo información referencial para el presente análisis.

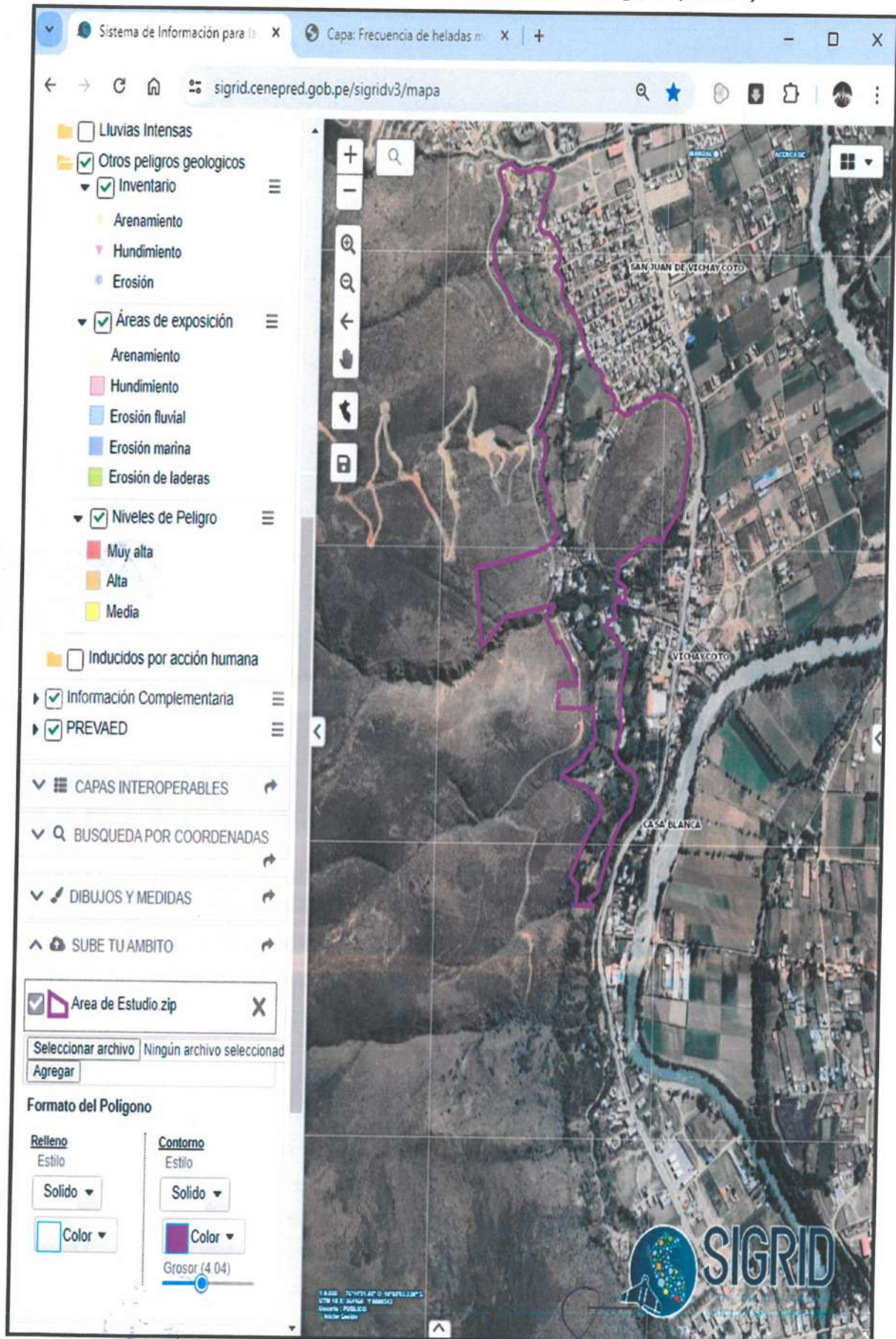
Adicionalmente según las consultas realizadas en el SIGRID se ha observado que:

- No se cuenta con inventario de peligros geológicos en el área de estudio.
- No se cuenta con áreas de exposición a movimiento en masa en el área de estudio.



Ing. Lenin Calaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPR-ED/A
OIP N° 143713

Gráfico N° 12: Cartografía Otros Peligros Geológicos (SIGRID)



FUENTE: SIGRID-CENEPRED, AGOSTO 2025

1.5.5. Peligros Sísmico

El distrito de PILLCO MARCA, Provincia de HUÁNUCO se ubican en zona sísmica 2, debido a su ubicación en la zona sierra del departamento de Huánuco, establecido en la Norma Técnica E-030-Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Cuadro N° 1: Ubicación de Zona Sísmica del Distrito de Pillco Marca

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA
HUANUCO	HUÁNUCO	PILLCO MARCA	2

FUENTE: RNE-NORMA E030

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Considerando la zonificación sísmica se concluye que la zona del área de estudio ubicado en el distrito de PILLCO MARCA presenta un riesgo sísmico bajo.

1.5.6. Delimitación de la Fajas Marginales

Para la delimitación del ancho de la faja marginal en las quebradas será en base al Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Naturales y Artificiales, Resolución Jefatural N° 153-2016-ANA, Título III: Criterios para determinar el límite superior de la ribera y ancho mínimo de las fajas marginales en cauces naturales, con el Capítulo II: criterios para determinar el ancho mínimo de fajas marginales en cauces naturales.

1.6. 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° 31313, Ley de Desarrollo Urbano Sostenible.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, Aprobación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2022-2030.
- Decreto Supremo N° 012-2022-VIVIENDA, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible.
- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo no Mitigable.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.

- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Legislativo N° 803, Ley de Promoción del acceso a la propiedad formal.
- Resolución Ministerial N° 406-2018-VIVIENDA, modifica la Norma Técnica E.050 "Suelos y Cimentaciones", del Numeral 111.2 Estructuras, del Título 111 Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.
- Resolución Ministerial N° 173-2015-PCM, Lineamientos para la conformación y funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana y la Conformación Funcionamiento y Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana - Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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 Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Jefatural N° 058-2013-CENEPRED/J, que aprueba el Manual y la Directiva para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Políticamente el centro poblado de Vichaycoto parte alta, pertenece al distrito de Pillco Marca, provincia y departamento de Huánuco.

El centro poblado de Vichaycoto parte alta del distrito de Pillco Marca, constituye jurisdicción política de la provincia de Huánuco, departamento de Huánuco; ubicado en la zona 18 L, coordenada este 364,508.44m E, coordenada norte 8'891,803.51m S a una altitud de 2010 m.s.n.m.

2.1.1. Límites

El área de estudio, presenta los siguientes límites:

- ✓ Norte : Con la quebrada lindero centro poblado de Andabamba del Distrito de Pillco Marca; Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.
- ✓ Este : Con los centros poblados de San Juan de Vichaycoto y Vichaycoto del Distrito de Pillco Marca; Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.
- ✓ Sur : Con el centro poblado de Casa Blanca del Distrito de Pillco Marca; Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.
- ✓ Oeste : Con terrenos eriazos del Distrito de Pillco Marca; Provincia de Huánuco, Departamento de Huánuco.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

2.1.2. Área de Estudio

El área de estudio, comprende lo mostrado en el grafico siguiente, como es la parte de expansión urbana del centro poblado de Vichaycoto Sector Parte Alta.

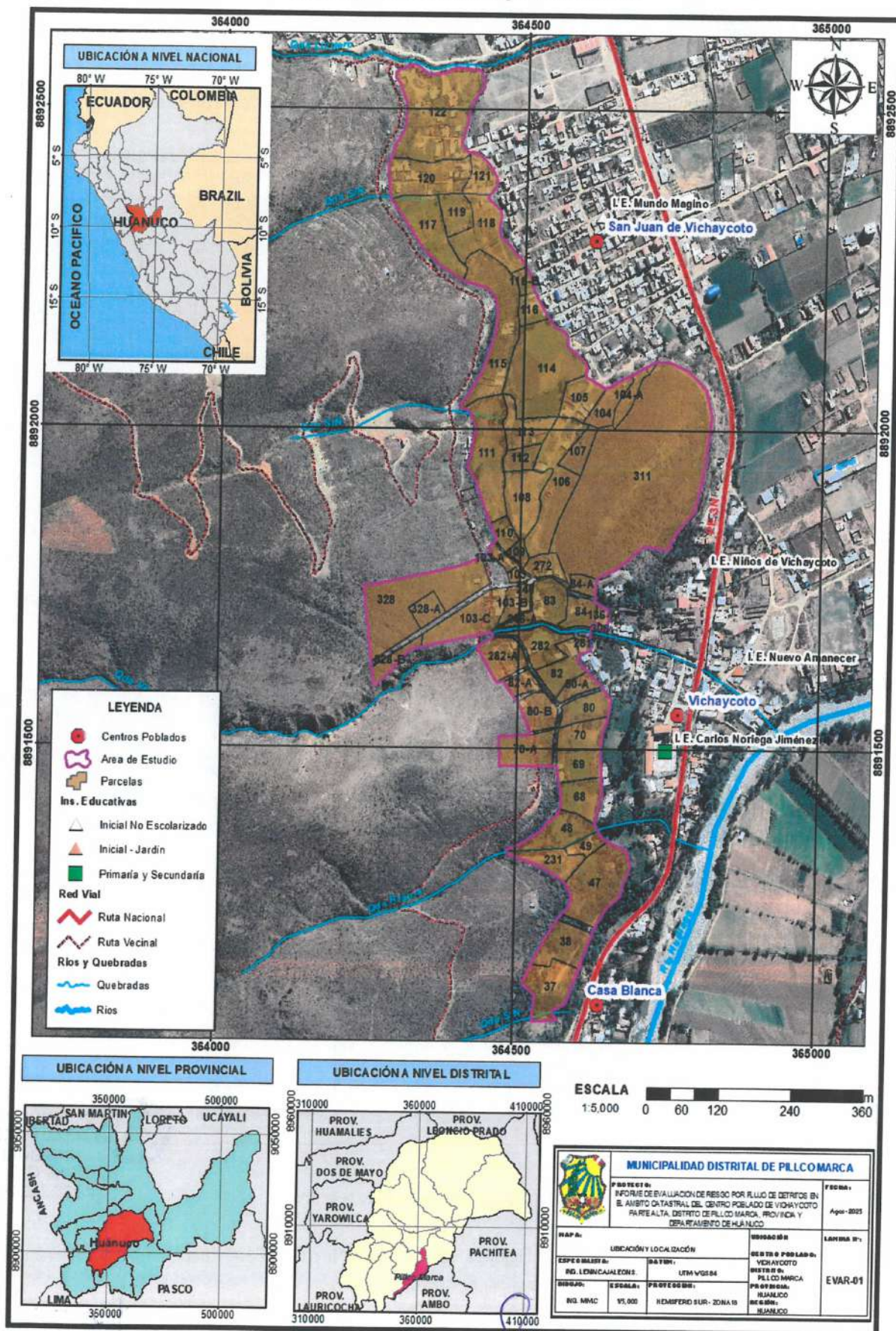
Gráfico N° 13: Área de Estudio



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 1: Ubicación y Localización



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

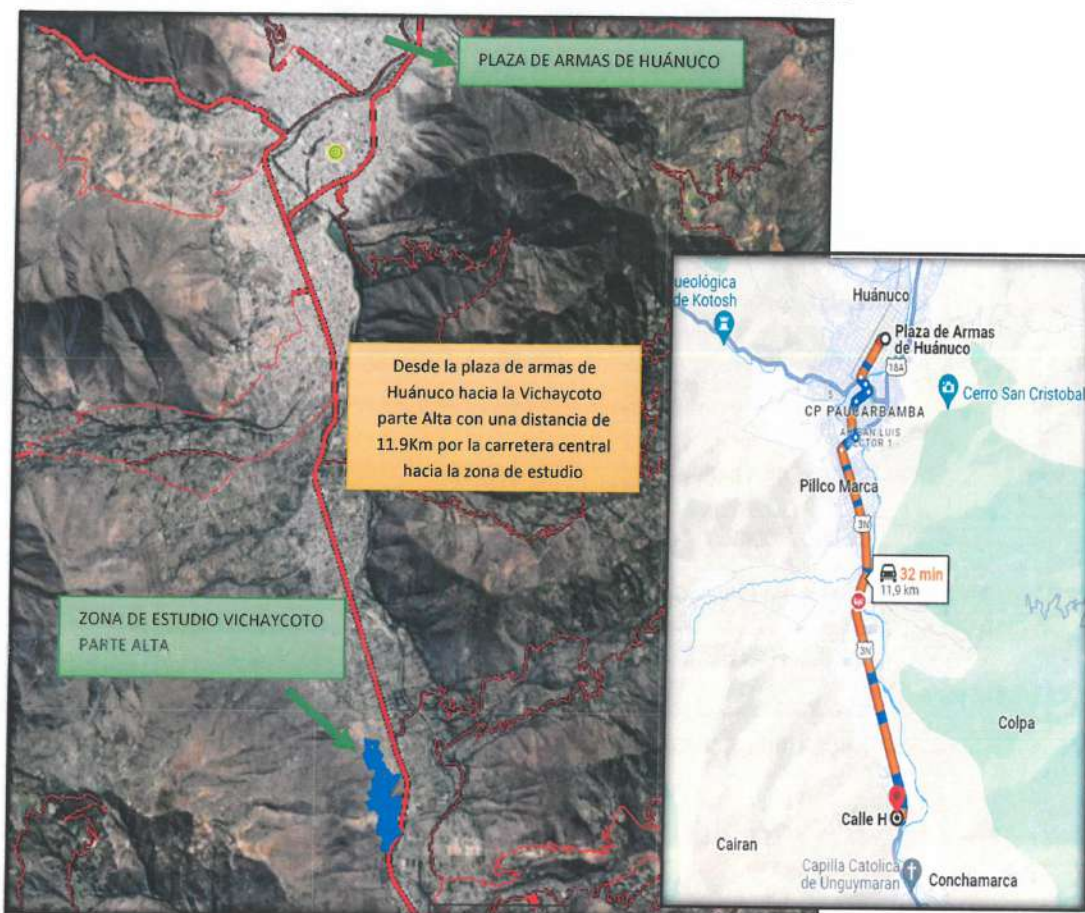
Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

2.2. VÍAS DE ACCESO

El área de estudio es accesible desde la capital del Departamento de Huánuco a través de la red vial provincial hacia Vichaycoto parte alta con una distancia de 11.9Km.

En el siguiente grafico se visualizan las rutas a seguir para llegar al área de estudio.

Gráfico N° 14: Accesibilidad al Área de Estudio



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Los datos para determinar la cuantificación de las características económicas se determinaron mediante encuestas y trabajo de campo en el ámbito de estudio, realizados por el equipo responsables de la elaboración del estudio.

2.3.1. Población

a. Población Según Genero

En el Ámbito de Estudio la población según genero son: hombres que representan el 50% de la población total y mujeres que representan el 50% de la población total.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 2: Distribución de la Población Según Sexo

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Hombre	148	50.00	50.00
Mujer	148	50.00	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 15: Distribución de la Población Según Sexo



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

b. Población Tipo de Área

En el Ámbito de Estudio, el 100% de la población total se ubica en el área de expansión urbana, cuya clasificación lo denomina el Plan de Desarrollo Urbano de Huánuco del año 2019.

Cuadro N° 3: Distribución de la Población Según Tipo de Área

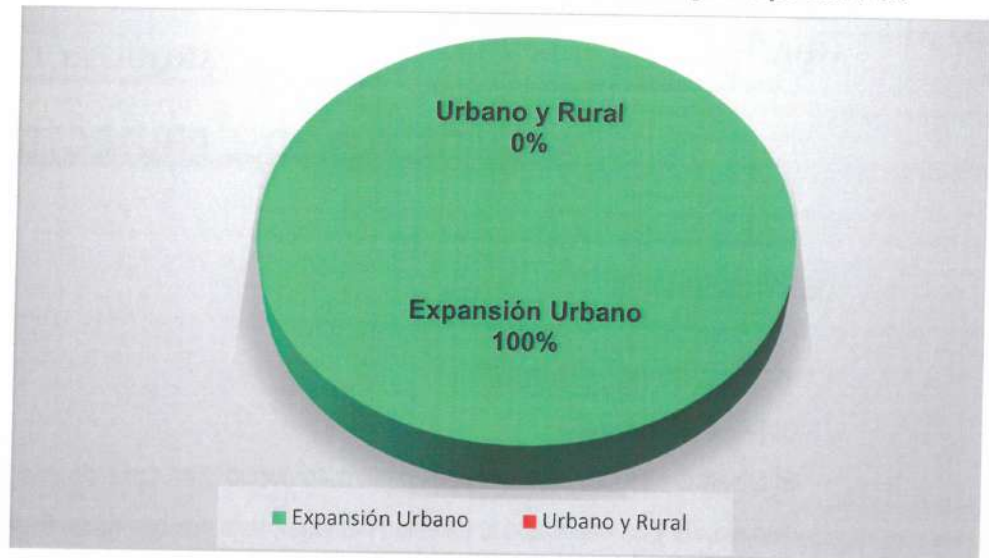
Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Expansión Urbana	296	100.00	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPREDI
CIP N° 143715

Gráfico N° 16: Distribución de la Población Según Tipo de Área



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

c. Composición Según Edad

En el Ámbito de Estudio según composición de la población por edad: población infantil comprendido entre 0 a 14 años de edad que representa 31.42% de la población total, población juvenil comprendido entre 15 a 29 años de edad que representa 28.04% de la población total, población adulta entre 30 a 64 años de edad que representa 34.80% de la población total y la población anciana mayor a 64 años edad que representa 5.74% de la población total.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/H
CIP N° 143715

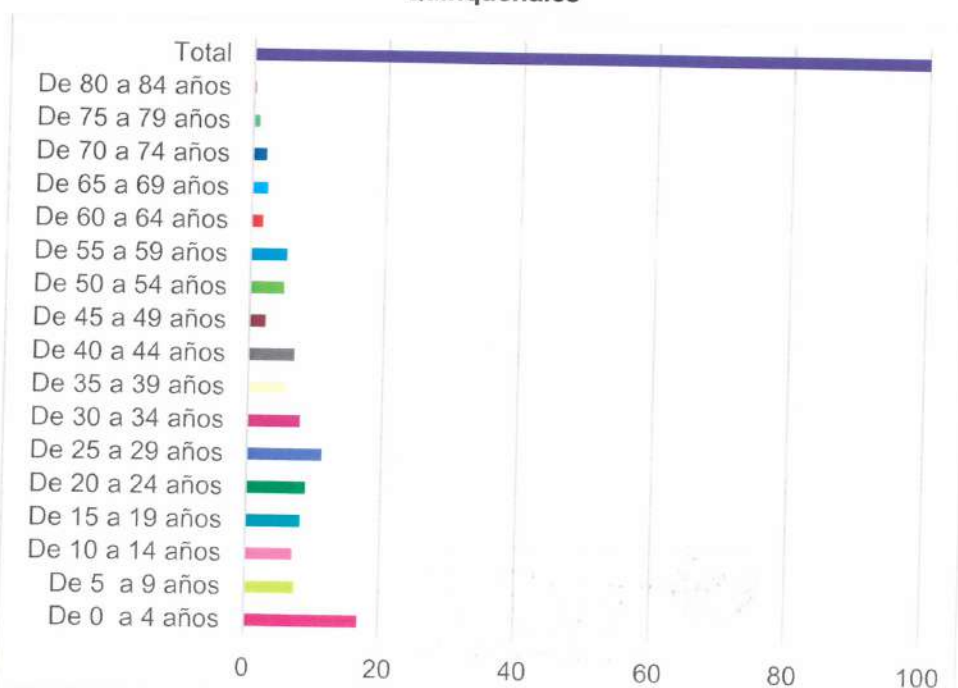
Cuadro N° 4: Población por Edad en Grupos Quinquenales

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
De 0 a 4 años	50	16.89	16.89
De 5 a 9 años	22	7.43	24.32
De 10 a 14 años	21	7.09	31.42
De 15 a 19 años	24	8.11	39.53
De 20 a 24 años	26	8.78	48.31
De 25 a 29 años	33	11.15	59.46
De 30 a 34 años	23	7.77	67.23
De 35 a 39 años	17	5.74	72.97
De 40 a 44 años	20	6.76	79.73
De 45 a 49 años	7	2.36	82.09
De 50 a 54 años	15	5.07	87.16
De 55 a 59 años	16	5.41	92.57
De 60 a 64 años	5	1.69	94.26
De 65 a 69 años	7	2.36	96.62
De 70 a 74 años	6	2.03	98.65
De 75 a 79 años	3	1.01	99.66
De 80 a 84 años	1	0.34	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 17: Distribución de la Población por Edad en Grupos Quinquenales



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.3.2. Vivienda

En el área de estudio, se encuentra en una zona de expansión urbana y se constató que existente 55 parcelas, pero dentro de estas parcelas se encuentran un total de 81 viviendas.

a. Tipo de Vivienda

En el Ámbito de Estudio por tipo de vivienda predominante es vivienda independiente que representa 97.53% del total de viviendas, seguido de vivienda improvisada y vivienda colectiva que representan el 1.23%, cada uno respectivamente.

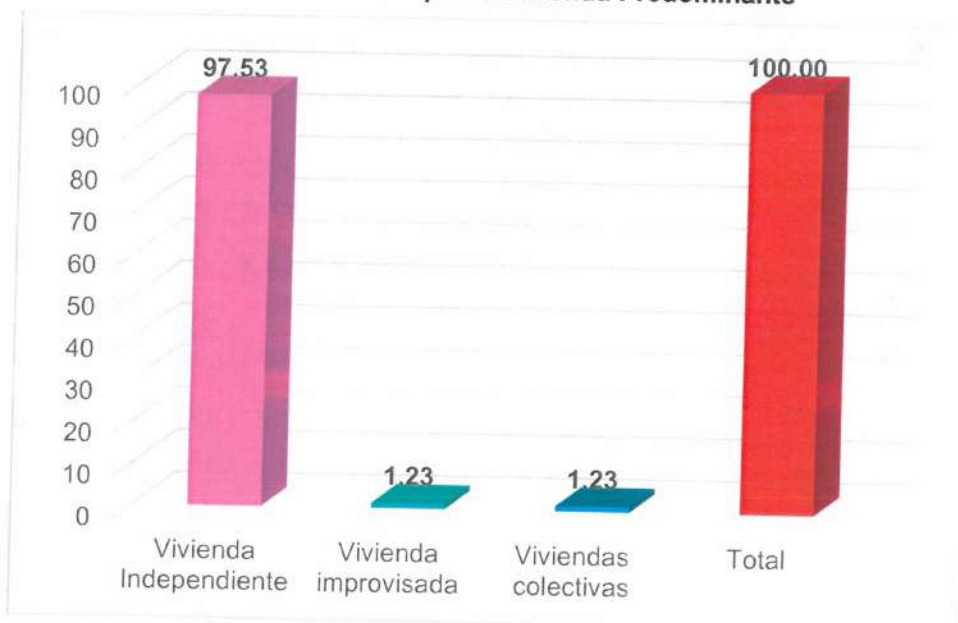
Cuadro N° 5: Tipo de Vivienda Predominante

Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Vivienda independiente	79	97.53	97.53
Vivienda improvisada	1	1.23	98.77
Viviendas colectivas	1	1.23	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 18: Tipo de Vivienda Predominante



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

b. Material Predominante en las Paredes de las Viviendas

En el Ámbito de Estudio el material predominante en las paredes de las viviendas es adobe que representa 44.44% del total de viviendas, seguido de ladrillo o bloque de cemento que representa 39.51% del total de las viviendas, tapial que

representa 14.81% del total de las viviendas y piedra con barro que representa 1.23% del total de las viviendas.

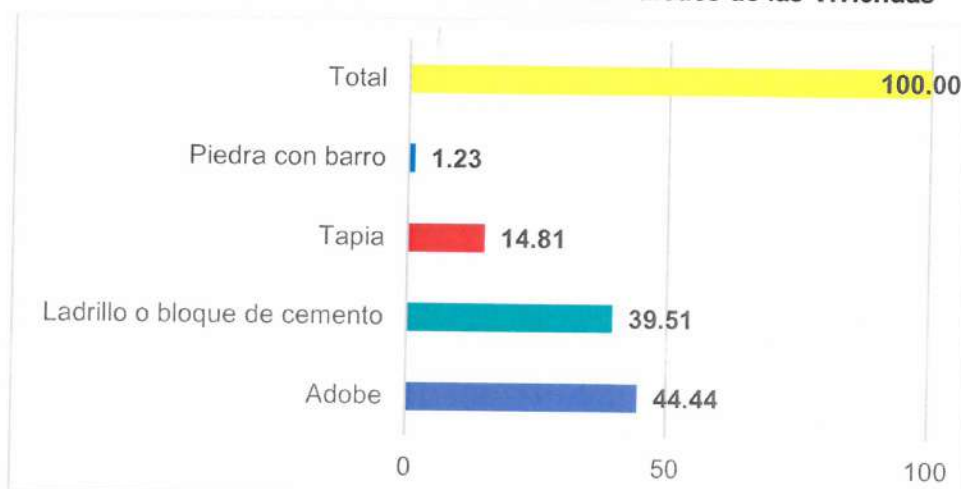
Cuadro N° 6: Material Predominante en las Paredes de las Viviendas

Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Adobe	36	44.44	44.44
Ladrillo o bloque de cemento	32	39.51	83.95
Tapia	12	14.81	98.77
Piedra con barro	1	1.23	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 19: Material Predominante en las Paredes de las Viviendas



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

c. Material Predominante en los Pisos de las Viviendas

En el Ámbito de Estudio el material predominante en los pisos de las viviendas es cemento que representa 48.15% del total de viviendas, seguido de tierra que representa 46.91% del total de viviendas y con piso de Losetas, terrazos, cerámicos o similares que representa 4.94% del total de viviendas.

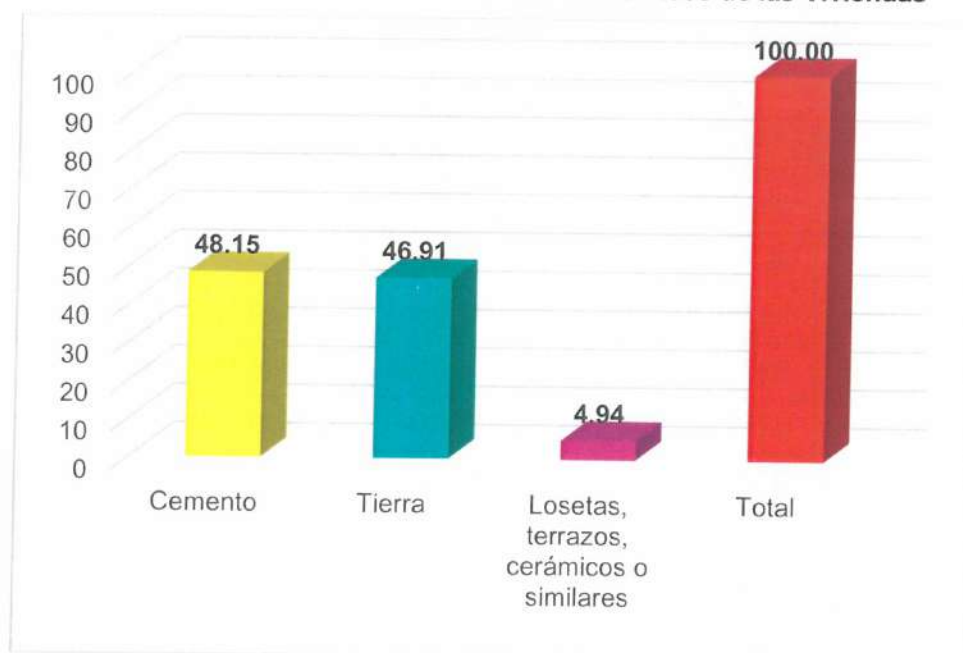
Cuadro N° 7: Material Predominante en los Pisos de las Viviendas

Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Cemento	39	48.15	48.15
Tierra	38	46.91	95.06
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	4	4.94	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 20: Material Predominante en los Pisos de las Viviendas



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

d. Material Predominante en los Techos de las Viviendas

En el Ámbito de Estudio el material predominante en los techos de las viviendas es planchas de calamina, fibra de cemento o similares que representan 58.02% del total de viviendas, seguido de concreto armado que representan 38.27% del total de viviendas y con teja que representan 3.70% del total de viviendas.

Cuadro N° 8: Material Predominante en los Techos de las Viviendas

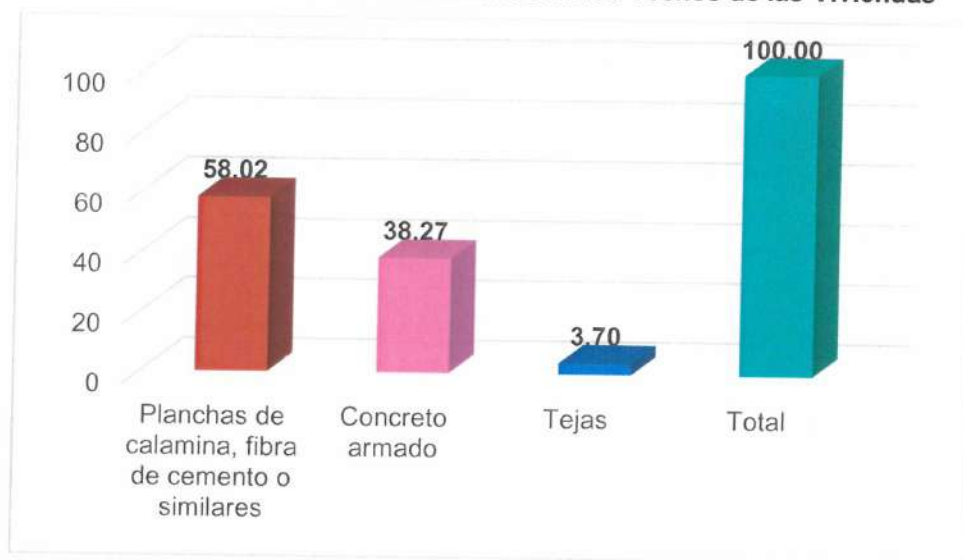
Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	47	58.02	58.02
Concreto armado	31	38.27	96.30
Tejas	3	3.70	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 21: Material Predominante en los Techos de las Viviendas



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.3.3. Servicios Básicos

a. Abastecimiento de Agua Potable

En el Ámbito de Estudio, el abastecimiento de agua potable es pozo (agua subterránea) que representa 54.32% del total de viviendas, seguido de Red pública dentro de la vivienda que representa 14.81% del total de viviendas, manantial o puquio que representa 12.35% del total de viviendas, camión - cisterna u otro similar que representa 6.17% del total de viviendas, vecino que representa 4.94% del total de viviendas, río, acequia, lago, laguna que representa 3.70% del total de viviendas, red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación que representa 2.47% del total de viviendas y otro tipo de abastecimiento que representa 1.23% del total de viviendas.

Cuadro N° 9: Abastecimiento de Agua de las Viviendas

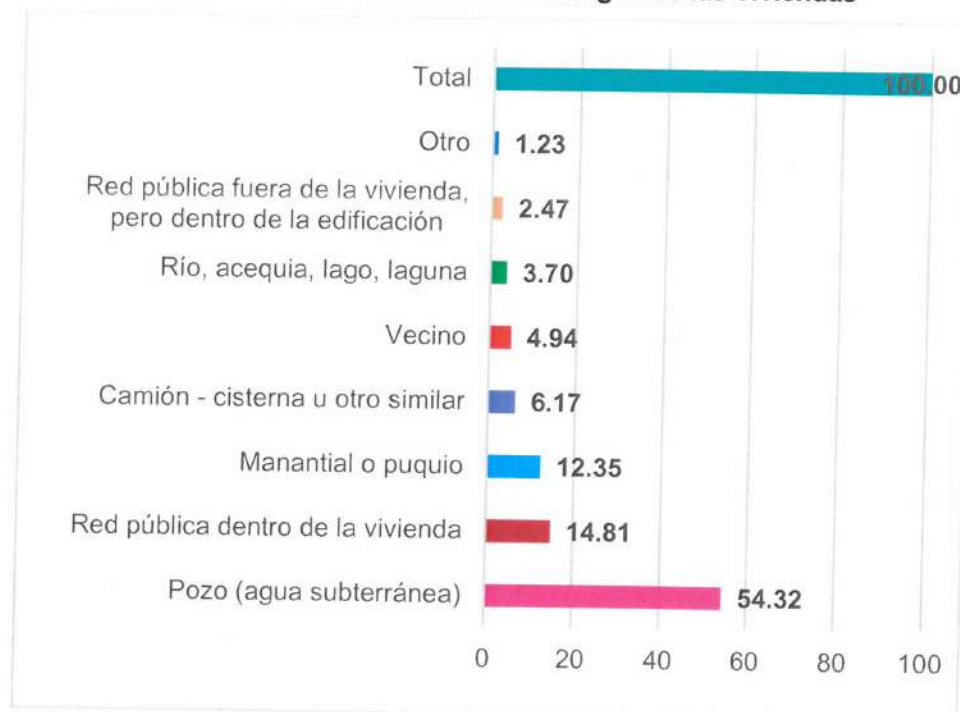
Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Pozo (agua subterránea)	44	54.32	54.32
Red pública dentro de la vivienda	12	14.81	69.14
Manantial o puquio	10	12.35	81.48
Camión - cisterna u otro similar	5	6.17	87.65
Vecino	4	4.94	92.59
Río, acequia, lago, laguna	3	3.70	96.30
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2	2.47	98.77
Otro	1	1.23	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPREDU
CIP N° 143715

Gráfico N° 22: Abastecimiento de Agua de las Viviendas



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

b. Disponibilidad de Servicios Higiénicos

En el Ámbito de Estudio la disponibilidad de servicios higiénico es pozo séptico, tanque séptico o biodigestor que representa 43.21% del total de viviendas, seguido de pozo ciego o negro que representa 24.69% del total de viviendas, letrina (con tratamiento) que representa 20.99% del total de viviendas, otro tipo de servicios higiénicos que representa 4.94% del total de viviendas, red pública de desagüe dentro de la vivienda que representa 3.70% del total de viviendas y campo abierto o al aire libre que representa 2.47% del total de viviendas.

Cuadro N° 10: Servicio Higiénico que tiene las Viviendas

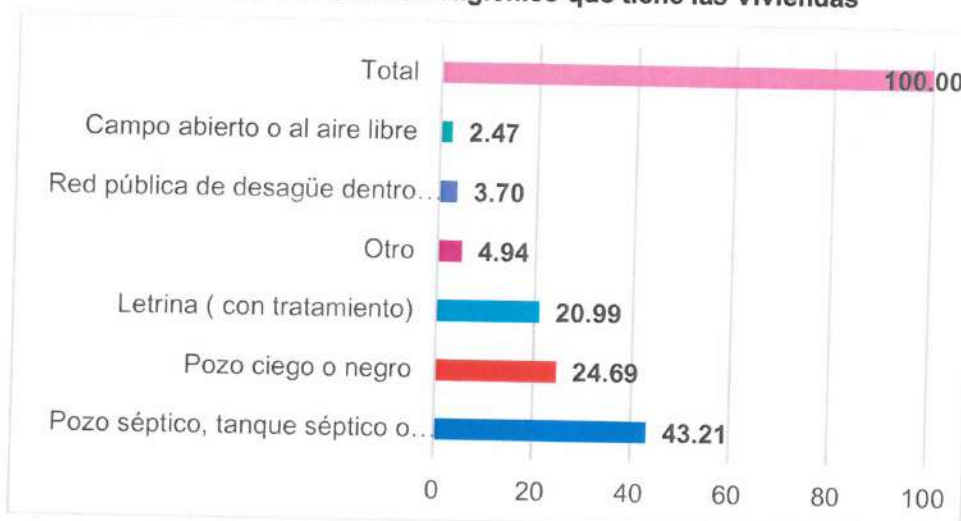
Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	35	43.21	43.21
Pozo ciego o negro	20	24.69	67.90
Letrina (con tratamiento)	17	20.99	88.89
Otro	4	4.94	93.83
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	3	3.70	97.53
Campo abierto o al aire libre	2	2.47	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 23: Servicio Higiénico que tiene las Viviendas



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

c. Servicios de Energía Eléctrica

En el Ámbito de Estudio el servicio de energía eléctrica es que si tiene alumbrado eléctrico representa 69.14% del total de viviendas y no tiene alumbrado eléctrico representa 30.86% del total de viviendas.

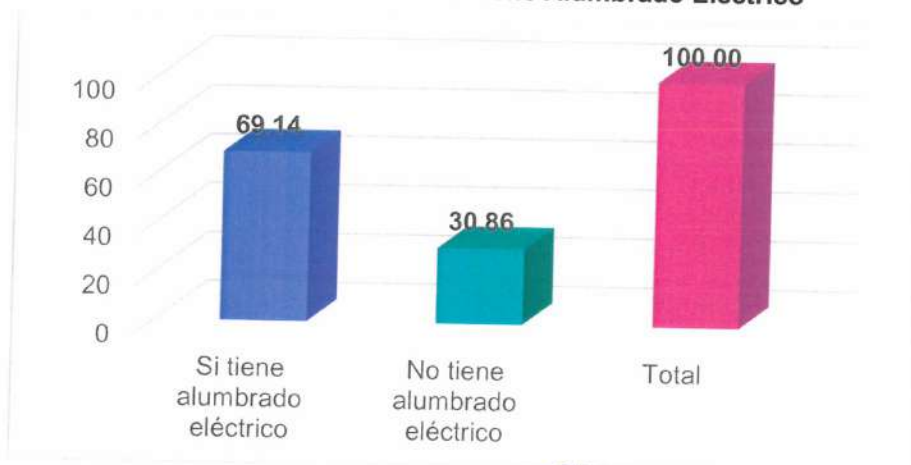
Cuadro N° 11: Las Viviendas Tiene Alumbrado Eléctrico

Categorías	Viviendas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Si tiene alumbrado eléctrico	56	69.14	69.14
No tiene alumbrado eléctrico	25	30.86	100.00
Total	81	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 24: Viviendas Tiene Alumbrado Eléctrico



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.3.4. Educación

En el Ámbito de Estudio, si sabe leer y escribir que representa 76.69% de la población total y no sabe leer y escribir que representa 23.31% de la población total.

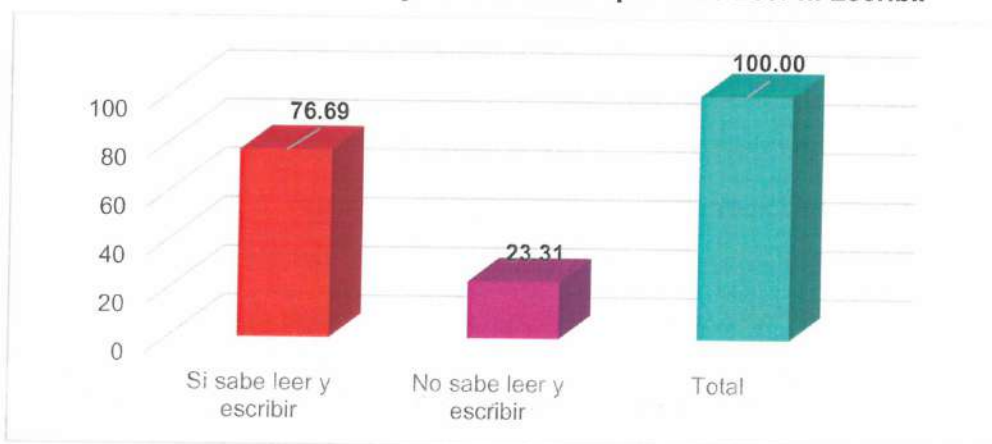
Cuadro N° 12: Población que Sabe Leer ni Escribir

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Si sabe leer y escribir	227	76.69	76.69
No sabe leer y escribir	69	23.31	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 25: Porcentaje de Población que Sabe Leer ni Escribir



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para el caso del indicador de último nivel de estudios que aprobó la población escolar del Ámbito de Estudio, es nivel secundario que representa 31.76% de la población total, seguido de nivel primario que representa 24.32% de la población total y sin nivel que representa 17.23% de la población total.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

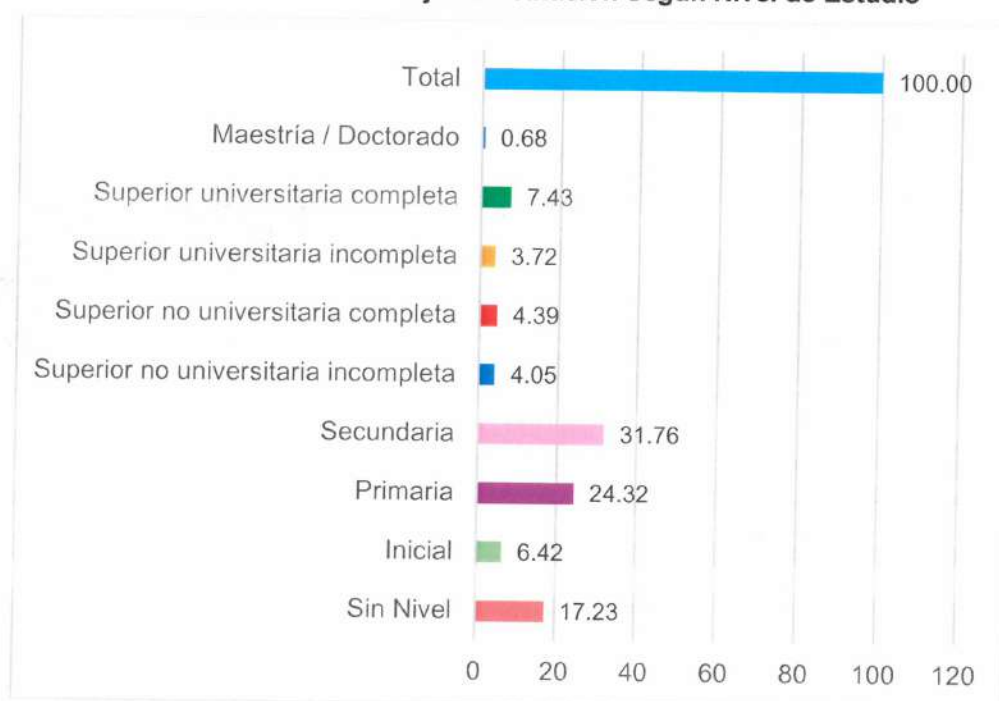
Cuadro N° 13: Población Según Nivel de Estudio

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Sin Nivel	51	17.23	17.23
Inicial	19	6.42	23.65
Primaria	72	24.32	47.97
Secundaria	94	31.76	79.73
Superior no universitaria incompleta	12	4.05	83.78
Superior no universitaria completa	13	4.39	88.18
Superior universitaria incompleta	11	3.72	91.89
Superior universitaria completa	22	7.43	99.32
Maestría / Doctorado	2	0.68	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 26: Porcentaje de Población Según Nivel de Estudio



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.3.5. Salud

En el Ámbito de Estudio, la población está asegurada solo Seguro Integral de Salud (SIS) que representa 53.38% de la población total, seguido de no tiene ningún seguro que representa 23.99% de la población total, solo EsSalud que representa 21.62% de la población total y solo otro seguro que representa 1.01% de la población total.

Cuadro N° 14: Población Afiliada a Seguros de Salud

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	158	53.38	53.38
Solo EsSalud	64	21.62	75.00
Solo Otro seguro	3	1.01	76.01
No tiene ningún seguro	71	23.99	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 27: Porcentaje de Población Afiliada a Seguros de Salud



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

Los datos para determinar la cuantificación de las características económicas se determinaron mediante encuestas y trabajo de campo en el ámbito de estudio, realizados por el equipo responsables de la elaboración del estudio.

2.4.1. Actividades Económicas

a. En su Centro de Trabajo se Desempeña

La población económica activa ocupada en el Ámbito de Estudio según desempeño es Trabajador(a) independiente o por cuenta propia que representa 40.54% del total de la PEA, seguido de obrero que representa 27.03% del total de la PEA, Empleado (a) que representa 16.22% del total de la PEA, empleador(a) o patrono(a) que representa 8.11% del total de la PEA, trabajador(a) en negocio de un familiar que representa 4.50% del total de la PEA y trabajador(a) del hogar que representa 3.60% del total de la PEA.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.D. N° 100-2021-CENEPREDH
CIP N° 143714

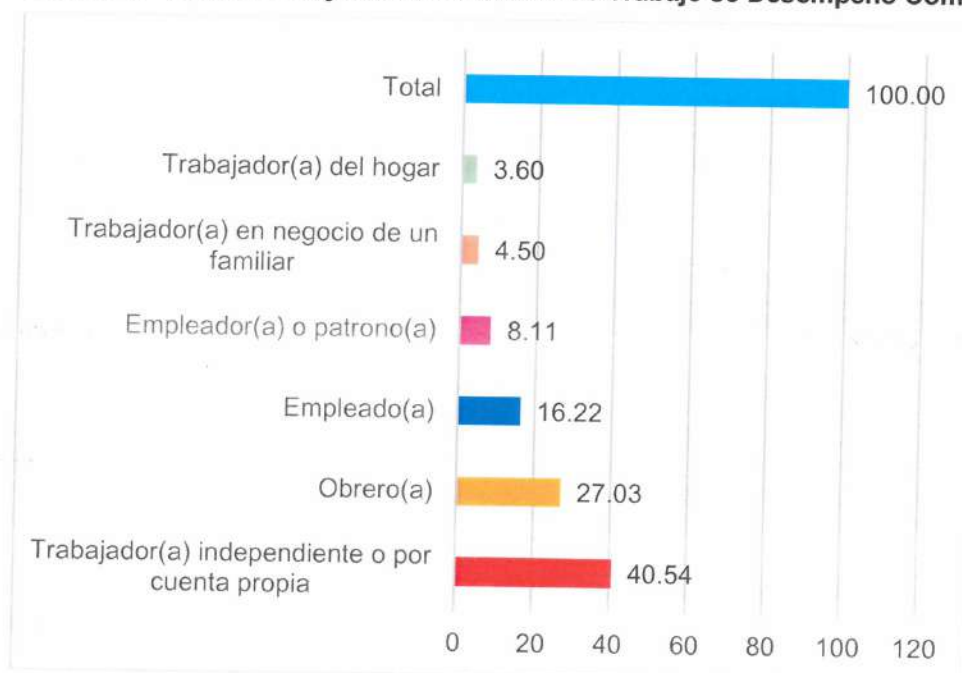
Cuadro N° 15: En su Centro de Trabajo se Desempeña

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Trabajador(a) independiente o por cuenta propia	45	40.54	40.54
Obrero(a)	30	27.03	67.57
Empleado(a)	18	16.22	83.78
Empleador(a) o patrono(a)	9	8.11	91.89
Trabajador(a) en negocio de un familiar	5	4.50	96.40
Trabajador(a) del hogar	4	3.60	100.00
Total	111	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 28: Porcentaje de En su Centro de Trabajo se Desempeñó Como



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

a. Población en Edad de Trabajar

La población en edad de trabajar en el Ámbito de Estudio, representa 68.58% de la población total y la población en la edad de no trabajar, representa 31.42% de la población total.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/H
 CIP N° 143715

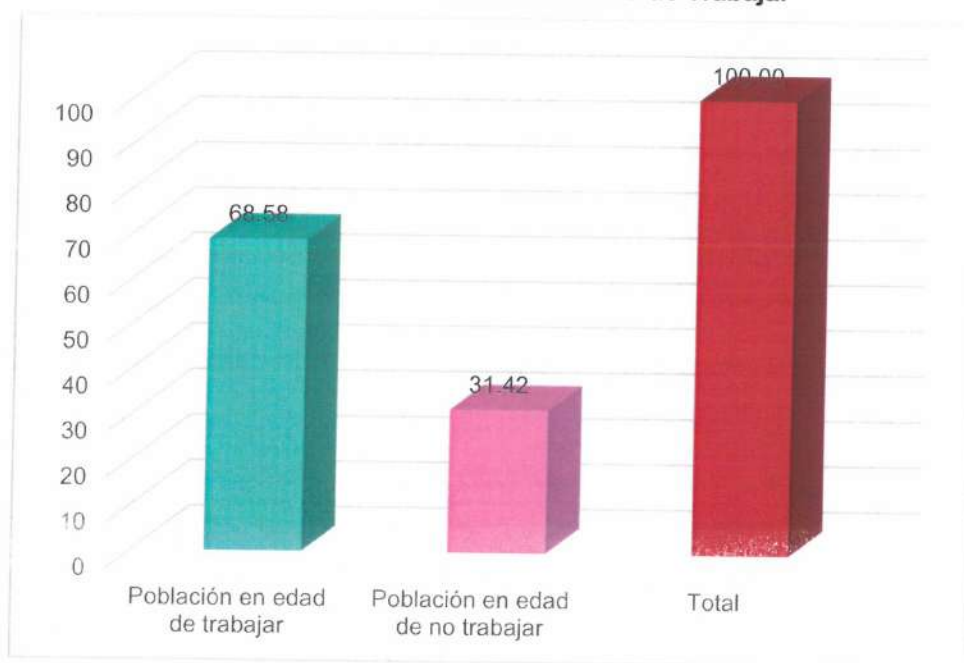
Cuadro N° 16: Población en Edad de Trabajar

Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
Población en edad de trabajar	203	68.58	68.58
Población en edad de no trabajar	93	31.42	100.00
Total	296	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Gráfico N° 29: Población en Edad de Trabajar



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

b. Ocupación de la PEA

La PEA ocupada en el Ámbito de Estudio que representa 54.68% de la población total en edad de trabajar y la PEA desocupada que representa 45.32% de la población total en edad de trabajar.

Cuadro N° 17: Ocupación de la PEA

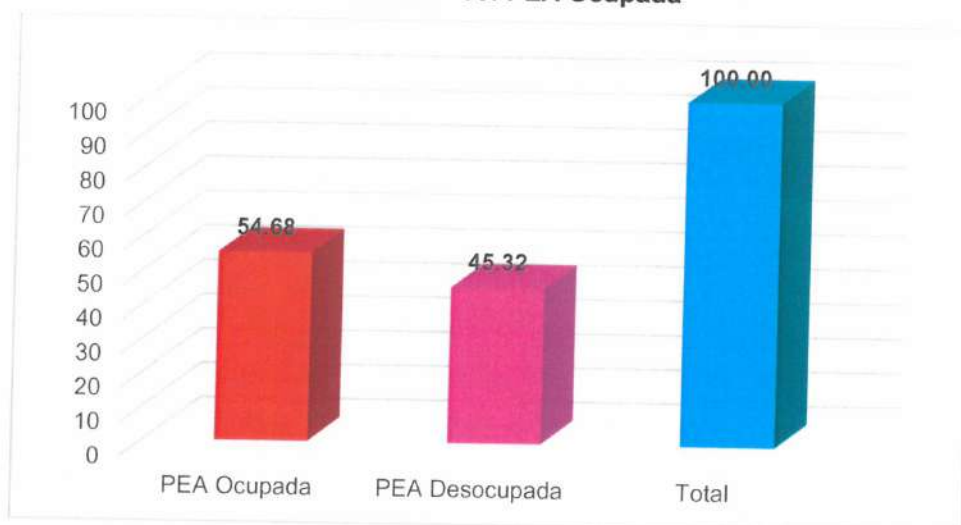
Categorías	Personas	Porcentaje (%)	Acumulado (%)
PEA Ocupada	111	54.68	54.68
PEA Desocupada	92	45.32	100.00
Total	203	100.00	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPREDM
CIP N° 143715

Gráfico N° 30: PEA Ocupada



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO - ENCUESTAS

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1. Condiciones Geológicas

Dichas unidades geológicas se basan en la inspección realizada en campo, así como la información disponible de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET; incluye textos, ilustraciones fotográficas.

a. Formación Contaya (Om-c)

Conglomerado, cuarcitas, lutitas intercaladas con areniscas.

Las pizarras presentan dos niveles clásticos bien definidos: una más homogénea, integrada por arcillas, clorita, cuarzo, material carbonoso y calcita; y el otro nivel constituido principalmente por calcita (89%) y clorita (10%); ambos niveles contienen trazas de minerales opacos. En conjunto presenta una textura laminar micro granoblástica a criptocristalina.

Las areniscas arcóscas contienen plagioclasas, calcita (30%), clorita (10%) y cuarzo (5%); así como lito clastos de naturaleza esquistosa y andesítica, las plagioclasas se muestran algo cloritizadas y solidificadas. Mientras que, en otros casos, las arcosas son más homogéneas, presentando adicionalmente trazas de zircón, apatito, turmalina y microclina. La matriz está constituida de calcita, clorita y cuarzo.

Las rocas de esta unidad, se presentan en estratos delgados a medianos, de 15 a 30 cm de grosor, bastante inclinados con buzamientos de 60° a 70° al SO, mostrando una esquistocidad casi vertical. Su alteración superficial es de color gris

beige a pardo Se estima que los afloramientos de la Formación Contaya alcanzan un grosor aproximado de 500 mts. Edad y correlación.

Fotografía N° 01: Vista de los Afloramientos de la Formación Contaya, Cuarcitas y Lutitas en Intercalaciones de Areniscas.



FUENTE: EQUIPO TECNICO

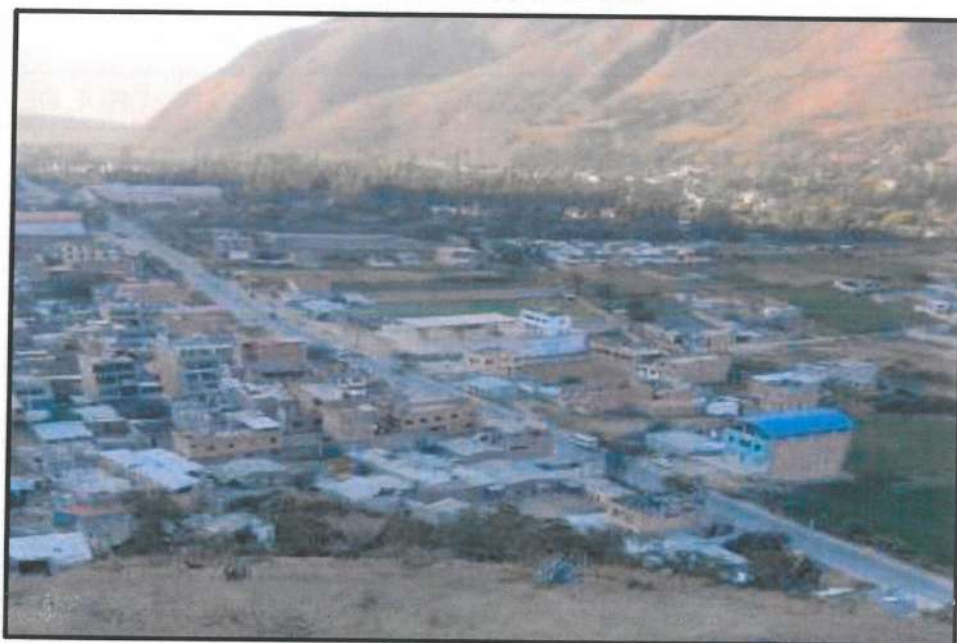
b. Deposito Aluvial (Q-al)

Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos sub angulosos a angulosos de diferente composición.

Se ubican en las partes bajas del área de estudio, generalmente por debajo de los 2,100 msnm. Presenta capas de grava gruesa y fina con cierta clasificación y elementos redondeados a sub redondeados, asociados en capas de arena, limo y en proporciones variables; buenos ejemplos se observan en ambas márgenes del río Huallaga, y quebradas definidas y temporales. Estos depósitos forman típicos "conos aluviales" de variada amplitud, ubicándose en el lado oriental del área en estudio y que a la vez ha servido para el desarrollo de centros poblados y terrenos de cultivo.

El suelo aluvial está conformado por una masa incoherente, materiales sueltos y heterogéneos, suelo o fragmentos de roca depositados por el traslado de materiales de arrastre, deslizamiento, los cuales se encuentran en las márgenes de cursos de agua conformando áreas de inundación, formando terrazas bajas.

Fotografía N° 02: Depósitos aluviales en sectores colindantes al área de estudio corresponde a terrenos agrícolas y zona urbana debido al crecimiento poblacional.



FUENTE: EQUIPO TECNICO

c. Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd)

Constituida por bloques rocosos heterométricos y homogéneos angulosos a sub angulosos.

Son aquellos depósitos que se encuentran al pie de las escarpas, laderas prominentes como material de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos sub angulosos a angulosos y matriz areno-limosa que no han sufrido transporte. Se presentan con cierta irregularidad en las laderas en los cerros y montañas de roca metamórfica en el área en estudio.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRES
CIP N° 143715

Fotografía N° 03: Depósitos coluvio-deluviales en el sector Vichaycoto alta, dispuestas sobre laderas con pendiente fuerte



FUENTE: EQUIPO TECNICO

d. Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd)

En el área de estudio existen cuerpos intrusivos de dimensiones pequeñas que no sobrepasan los 2 km, a excepción del complejo granodiorítico en los sectores colaterales al NE de Vichaycoto. Los intrusivos plutónicos son mayormente granodioritas-tonalitas emplazadas durante el Cretácico-Terciario. También se encuentran tonalitas-dioritas, así como algunos subvolcánicos.

Secuencia que aflora hacia el NE del área de estudio, parte de sus afloramientos son vistos a lo largo de la trocha carrozable en la parte alta de Vichaycoto, entre laderas y quebradas en las colinas y montañas. La extensión de este cuerpo en el área de estudio es pequeña y está cortando a las secuencias volcano sedimentarias de la formación Contaya. Este intrusivo es de composición granodiorítica, de textura granular holocristalina tonalita, textura fanerítica de grano medio a grueso, con cristales de plagioclasas, cuarzo, biotita, hornblenda.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED.9
CIP N° 143715

Fotografía N° 04: Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd) Tonalitas

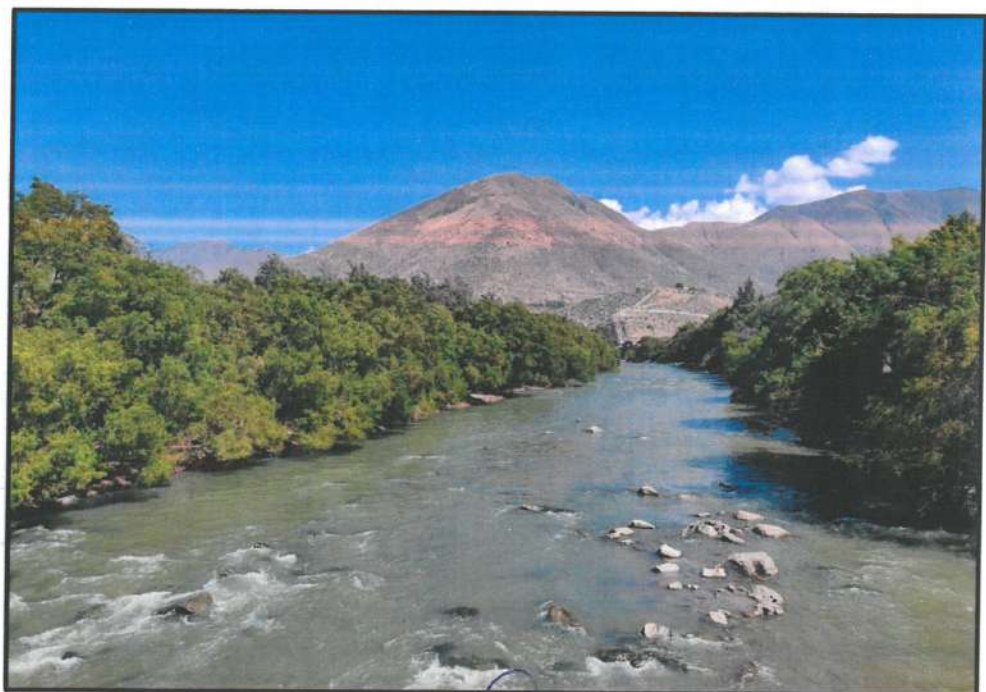


FUENTE: EQUIPO TECNICO

e. Deposito Fluvial (Q-fl)

Los depositos fluviales son producto del transporte de materiales en corrientes de agua que fluyen en canales en quebradas y cauces de ríos. Estos depósitos están constituidos por arenas y gravas heterométricas y de sedimentario formados bancos de arena con bajo contenido de limos y se encuentran en el rio Huallaga.

Fotografía N° 05: Depósitos Fluviales en el Rio Huallaga



FUENTE: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/3
CIP N° 143715



2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

a. Llanura o Planicie Inundable (PI-i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sea estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravoarenosos con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetos a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas, se les puede encontrar cubierta por mantos de arena y alguna vegetación.

b. Planicie o Llanura aluvial (PI-al)

Está conformado por terrenos planos con pendientes menores a 5° de mediana extensión.

Son geoformas equivalentes a un plano horizontal que están ubicados encima del cauce y la planicie de inundación fluvial, limitando los valles en su extensión, asociados a procesos de erosión fluvial y son susceptibles a inundaciones fluvial e inundación pluvial.

Son depósitos que se almacenan en el fondo de valles tributarios y conos deyección en todo el recorrido de un río o quebrada, están compuestos por fragmentos rocosos como: guijarros, gravas y bloques envueltos en una matriz limo arenoso-arcilloso, ocupando así las partes bajas del relieve y la zona de estudio.

c. Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al)

Las terrazas aluviales son plataformas recortadas por la incisión lineal de un curso de agua, correspondientes a depósitos originados en etapas pretéritas que reflejan las distintas alturas alcanzadas por la corriente en cada una de ellas, originada por los procesos morfodinámicos fluviales y pluviales a través del tiempo.

Las terrazas son porciones de terreno plano o inclinados dispuestos a los costados de la llanura de inundación, la altura de estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura, estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geo dinámicamente pueden ser afectados por procesos de erosión, ocasionados por el aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.

d. Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq)

Dentro de esta sub unidad se consideran los afloramientos de asociaciones de rocas metamórficas, de tipo esquistos, en condiciones alteradas, fracturadas y fisuradas, de baja capacidad geotécnica. Esta secuencia también presenta huellas de los efectos de procesos fluvio erosionales, glaciares y glacio fluviales, se observa una intensa erosión fluvial, con valles de sección transversal en forma de "V" las montañas presentan laderas que alcanzan pendientes moderadas a muy fuertes.

Geo dinámicamente está asociada a la ocurrencia de procesos de erosión de laderas, flujos de detritos, movimientos complejos, derrumbes y caída de rocas.

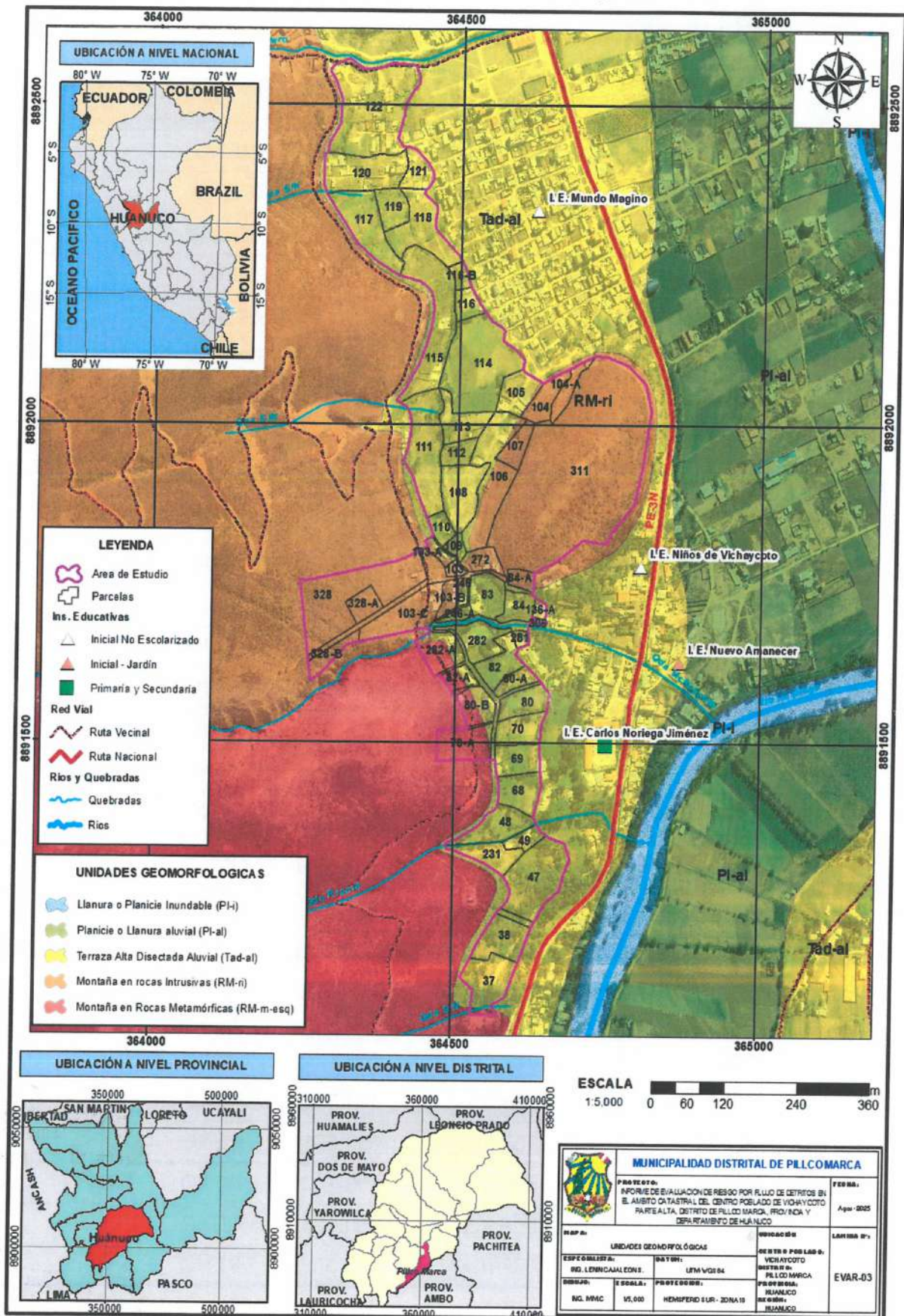
e. Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri)

Las masas de roca ígneas solidificadas en profundidad a partir de intrusiones de magma se disponen como diques, sill, lacolitos y batolitos; son expuestos por la remoción de las rocas suprayacentes, y son afectados por procesos denudativos como los fluvio erosionales, que esculpen los paisajes montañosos. La red de drenaje esta densamente ramificada de disposición dendrítica típica a dendrítica paralela en rocas ígneas félsicas (granito, cuarzo diorita, granodiorita y tonalita) y un patrón de drenaje paralelo a sub paralelo de densidad media en rocas intermedias tipo diorita.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 3: Unidades Geomorfológicas



FUENTE: TRABAJOS DE CAMPO
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

2.5.3. Pendiente

La configuración del relieve del área de estudio, se realizó sobre la base de la información topográfica de la base de datos del levantamiento topográfico realizado en la zona con DRON, del cual se pudo obtener del Modelo de Elevación Digital - DEM, con el cual se logró generar la información topográfica en grados y Los rangos de pendiente fueron adaptados en base a la clasificación descrita en el informe "Estudio de riesgos geológicos del Perú" (Fidel, 2006).

a. Terrenos con Muy Alta Pendiente ($p \geq 45^\circ$)

Se presenta este rango de pendiente en zonas de escarpes muy fuertes en las laderas y tienen una influencia muy alta para la susceptibilidad a los movimientos en masa.

b. Terrenos con Altas Pendientes ($25^\circ \leq p < 45^\circ$)

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias, tienen influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terreno laderas escarpadas de las montañas y colinas.

c. Terrenos con Moderadas Pendientes ($15^\circ \leq p < 25^\circ$)

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

d. Terrenos con Bajas Pendientes ($5^\circ \leq p < 15^\circ$)

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

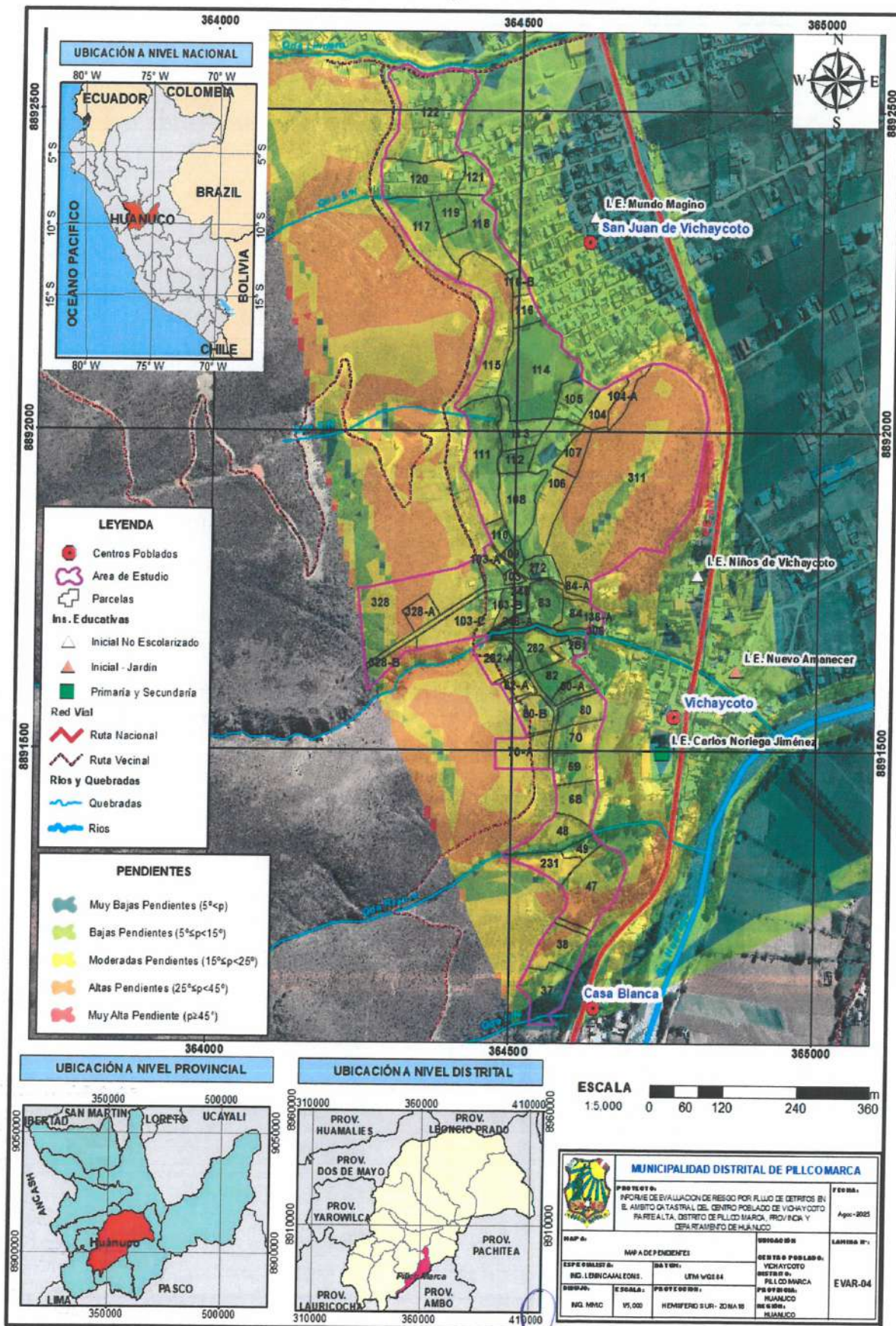
e. Terrenos llanos y/o planos con Muy Bajas Pendientes ($5^\circ < p$)

Presentan pendientes menores a 5° , se ubica en las zonas intervenidas por la acción humana y también en el área de estudio que representan las terrazas.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
E.N. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 4: Mapa de Pendientes



FUENTE: VUELO DE DRON - TRABAJOS DE CAMPO
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO

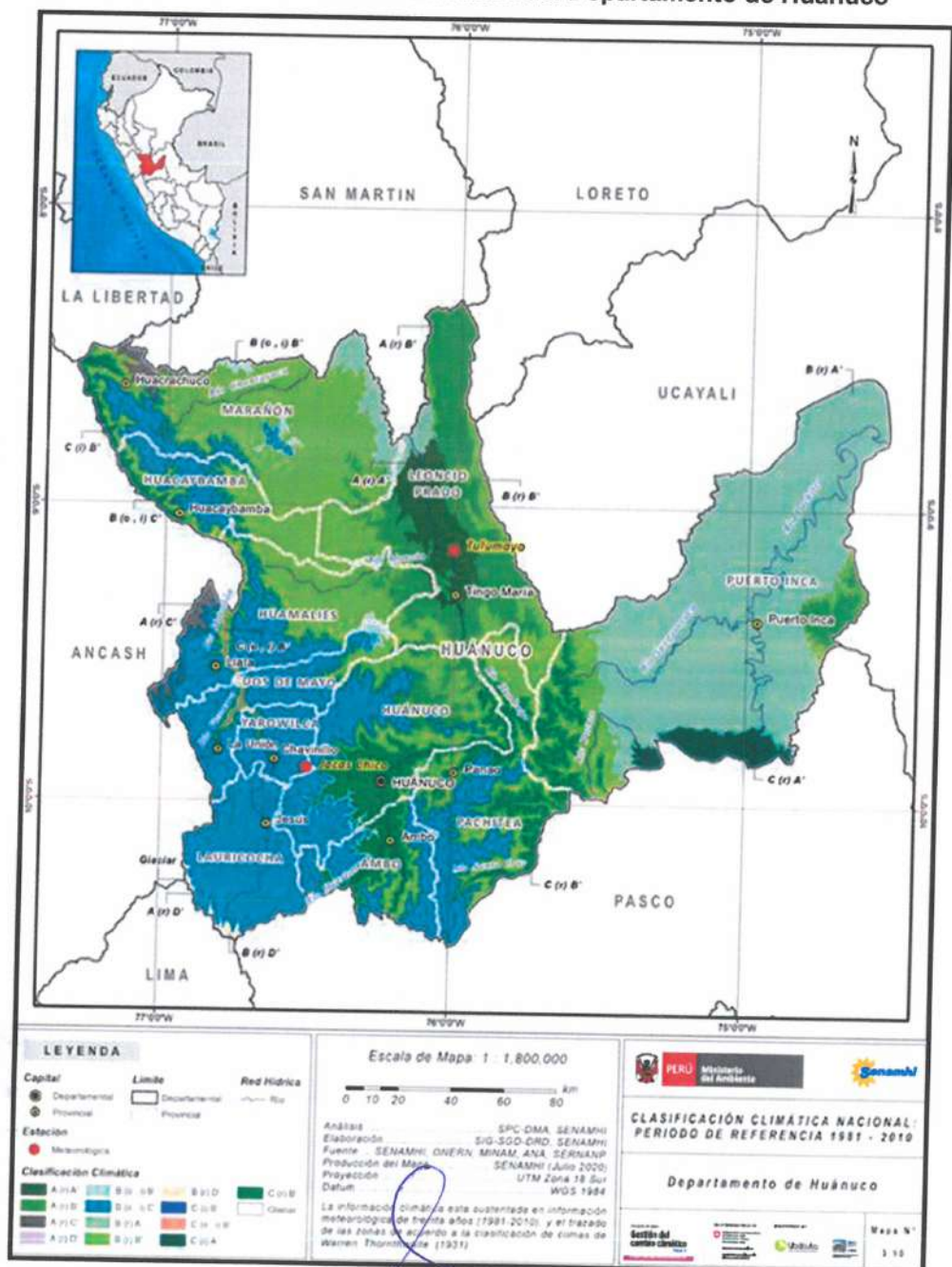
Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

2.5.4. Condiciones Climatológicas

a. Clasificación Climática

Según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), como resultado de la interacción entre los diferentes factores climáticos que lo afectan y su posición geográfica en el trópico, a la cordillera de los andes, la cual configura una fisiografía compleja. El área de estudio se encuentra con un clima **templado (C (r) B')** Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año, con temperaturas máximas que oscilan entre 21°C a 25°C y con temperatura mínimas que oscilan entre 7°C a 11°C.

Mapa N° 5: Clasificación Climática del Departamento de Huánuco



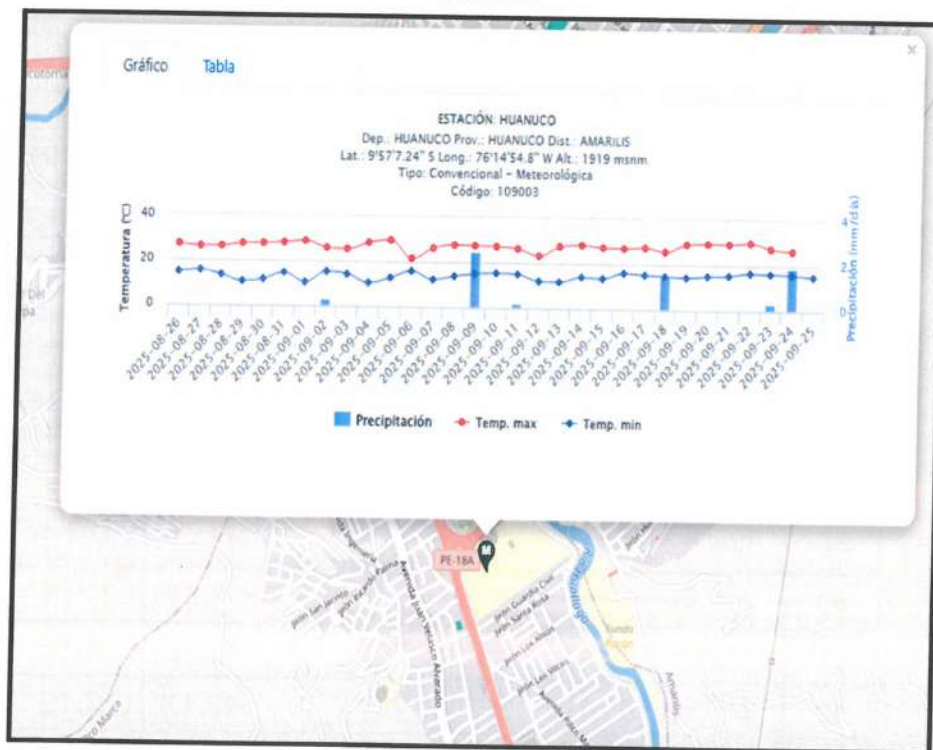
FUENTE: SEHAMHI (Climas del Perú, Mapa de Clasificación Climática)

b. Precipitación

❖ Estación Meteorológica

La estación meteorológica de Huánuco es la más cercana al Ámbito de Intervención, ubicado aproximadamente a 9.50Km al Norte de la zona de estudio, en las coordenadas geográficas de Latitud 9°57'7.24" Sur; longitud de 76°14'54.80" Oeste y a una altitud de 1,947 m.s.n.m. en general la jurisdicción de la provincia de Huánuco, presenta un clima cálido, aunque con una temporada de estiaje durante el otoño e invierno. se ha observado que la ocurrencia de la inundación pluvial, casi siempre están asociados a los eventos de lluvias intensas y/o frecuentes, eventos recurrentes durante los meses de diciembre a marzo, periodo de lluvias en nuestro territorio.

Gráfico N° 31: Datos Hidrometeorológicos de la Estación Huánuco, Distrito de Amarilis, de la provincia de Huánuco y departamento de Huánuco



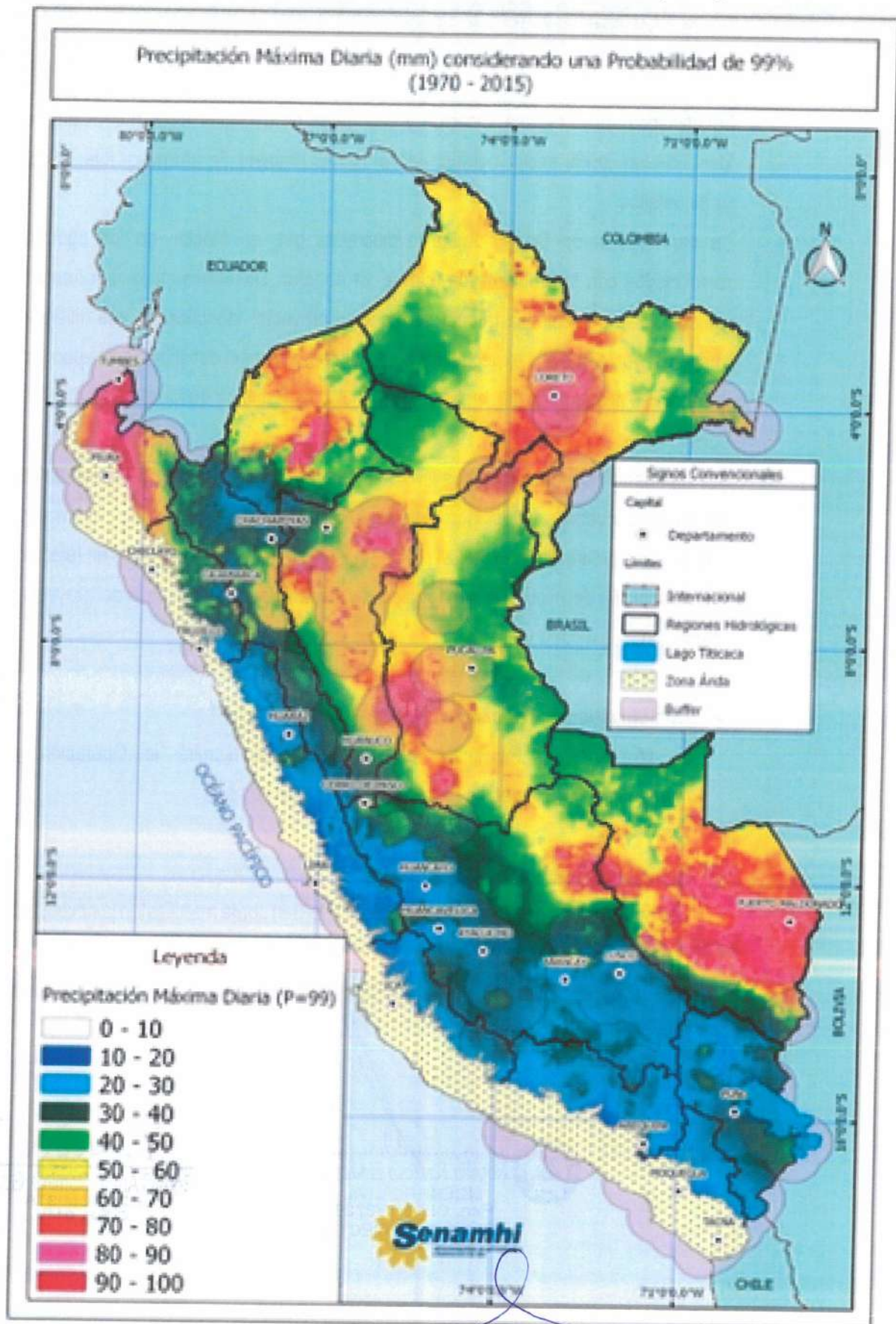
FUENTE: SENAMHI

❖ Umbrales de Precipitación

Según el Mapa de Umbrales de Precipitación del SENAMHI (2014), presenta la Categorías de las lluvias según su percentil de precipitación Máxima Diaria como: Extremadamente lluvioso, Muy lluvioso, Lluvioso y Moderadamente Lluvioso".

Ing. Lenin Cristóbal Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
EVALUADOR 21-CENEPRED/J
R.J. N° 100-2014-143715
CIP N° 143715

Mapa N° 6: Precipitación de Máxima Diaria (P=99)



FUENTE: SENAMHI-2018

Ing. Lenín Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIPN° 143715

Cuadro N° 18: Umbrales Absolutos para la Estación Huánuco

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas	Precipitaciones Máximas Calculados en la Estación Huánuco
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR/día >24.70mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	13.10mm< RR/día ≤24.70mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	9.50mm<RR/día ≤13.10mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	4.80mm<RR/día ≤9.50mm

FUENTE: UMBRALES DE PRECIPITACIONES ABSOLUTAS ELABORADOS POR LA SUBDIRECCIÓN DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA DEL SENHAMÍ BASADA EN LA METODOLOGÍA DE LA NOTA TÉCNICA 001-SENAMHI-DGM-2014

❖ **Registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas**

La precipitación total anual promedio, registrada en la estación de Huánuco, para el periodo 2000 - 2020, es de $P_x = 10.76\text{mm}$, variando entre un mínimo de 0.00mm (junio) y un máximo de 48.70mm (noviembre).

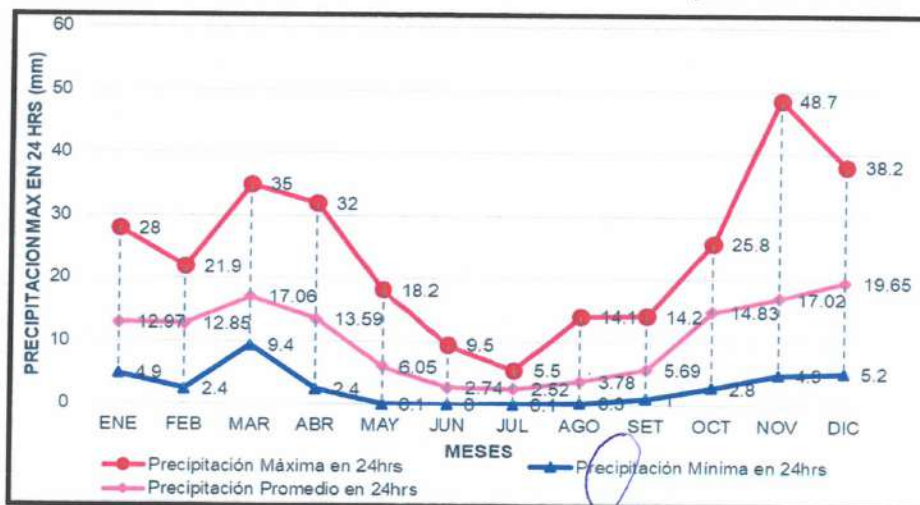
Cuadro N° 19: Precipitaciones Máximas, Mínimas y Promedios de la Estación Huánuco

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MAX	28.00	21.90	35.00	32.00	18.20	9.50	5.50	14.10	14.20	25.80	48.70	38.20
MIN	4.90	2.40	9.40	2.40	0.10	0.00	0.10	0.30	1.00	2.80	4.90	5.20
MED	12.97	12.85	17.06	13.59	6.05	2.74	2.52	3.78	5.69	14.83	17.02	19.65

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Adicionalmente en la siguiente gráfica se puede observar que los meses más lluviosos son desde octubre hasta marzo, registrando este mes el promedio mayor de precipitación durante el periodo del 2000 al 2020.

Gráfico N° 32: Régimen de Distribución de la Precipitación en 24hr



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 20: Registro de Precipitación Máxima en 24 horas de la Estación Huánuco

N°	AÑO	ENE mm	FEB mm	MAR mm	ABR mm	MAY mm	JUN mm	JUL mm	AGO mm	SET mm	OCT mm	NOV mm	DIC mm
1	2000	10.80	14.20	15.00	7.70	5.30	7.30	2.40	12.10	4.00	2.80	20.30	19.30
2	2001	11.30	8.90	11.00	26.00	7.40	0.80	3.20	5.00	2.00	10.00	48.70	10.80
3	2002	13.00	19.40	15.00	27.00	9.70	2.10	5.20	1.30	2.80	22.90	7.80	5.20
4	2003	12.30	6.40	9.40	15.00	3.00	0.10	0.10	6.90	4.40	12.50	23.00	18.10
5	2004	7.60	8.10	12.00	11.00	11.70	1.40	2.10	4.60	11.30	6.40	13.00	17.60
6	2005	5.90	16.60	26.00	2.40	0.60	0.01	0.8	7.50	3.50	11.00	8.70	20.10
7	2006	28.00	11.30	19.00	8.30	1.90	3.60	1.60	2.00	7.20	18.90	21.70	18.20
8	2007	8.70	2.40	12.00	7.50	5.30	1.20	3.30	2.90	2.30	25.80	13.70	27.30
9	2008	7.90	12.50	17.00	16.00	2.70	1.80	0.10	0.70	14.20	11.70	33.10	30.60
10	2009	19.60	10.00	19.00	11.00	7.30	9.00	4.00	3.40	2.30	16.80	8.50	9.10
11	2010	4.90	17.40	23.00	6.80	2.40	1.20	3.80	5.00	9.60	12.00	21.80	19.90
12	2011	13.60	11.60	35.00	8.00	9.50	1.80	0.90	1.50	11.40	20.40	19.30	36.20
13	2012	16.30	12.30	12.00	16.00	5.70	1.90	4.70	2.50	2.60	16.20	29.60	30.70
14	2013	7.90	13.80	15.00	14.00	1.90	4.70	5.50	14.10	2.40	13.40	11.10	19.90
15	2014	15.40	21.90	21.00	25.00	18.20	3.20	1.30	0.30	11.70	23.20	9.30	14.10
16	2015	20.10	8.30	12.00	32.00	10.50	1.20	2.20	0.70	1.30	10.50	21.00	6.50
17	2016	11.20	13.00	18.00	2.80	0.10	0.50	0.20	0.60	1.00	12.90	13.00	14.20
18	2017	12.50	20.90	16.00	11.00	9.40	2.00	4.30	2.10	5.90	13.30	12.90	38.20
19	2018	14.10	18.20	16.50	18.00	2.40	4.20	1.30	1.80	12.40	19.30	10.80	22.90
20	2019	20.80	8.80	19.10	6.20	6.05	9.50	0.40	3.94	3.70	18.50	4.90	23.70
21	2020	10.50	13.90	15.30	13.59	6.05	0.00	3.80	0.50	3.40	12.90	5.30	10.00

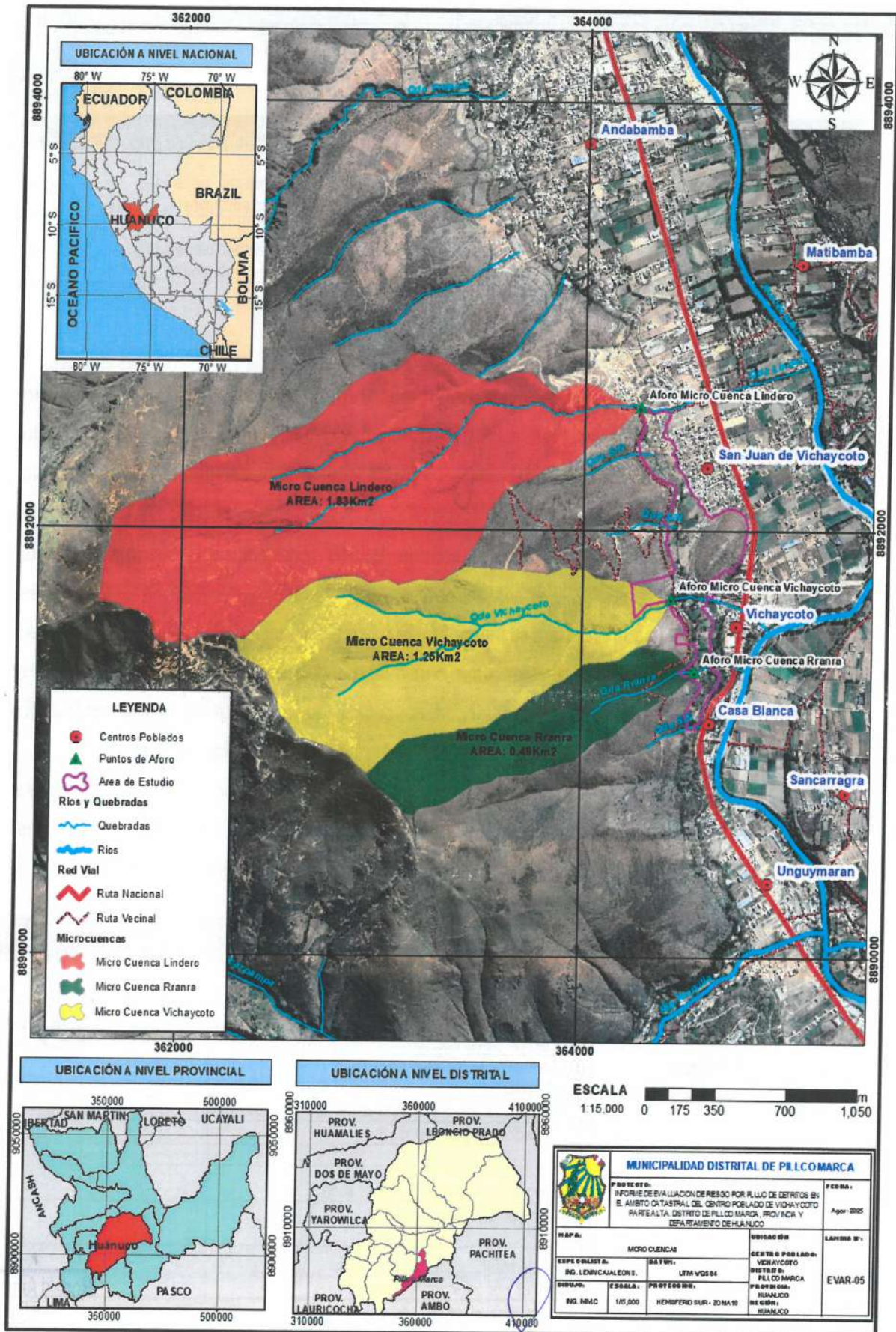
ELABORACION: EQUIPO TECNICO

❖ Cuenca Hidrográficas

El área de estudio se ubica dentro de las microcuencas Rranra con un caudal para un periodo de retorno de 100 años de 0.10m³/seg, Vichaycoto con un caudal para un periodo de retorno de 100 años de 0.30m³/seg y Lindero con un caudal para un periodo de retorno de 100 años de 0.40m³/seg; de la inter cuenca del Alto Huallaga, que a su vez pertenece a la cuenca hidrográfica homónima del Huallaga.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 7: Micro Cuencas



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

c. Cálculo de Umbral de Precipitación en el Área de Estudio

❖ Registro de Precipitaciones Máximas en 24Hrs.

Según el registro de precipitaciones máximas publicadas, umbrales máximos y umbrales mínimos publicados por el SENAMHI se tiene en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 21: Estaciones Para Cálculo de Umbral Absoluto en el Área de Estudio

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Umbral Mín. (mm)	Umbral Máximo (mm)	Máx. Prec. (mm)	Fecha	Ubicación
Canchan	9°55'15.43"	76°18'34.62"	1986	6.00	24.80	37.10	24/10/2007	Dep.: Hco Prov.: Hco Dist.: Pachas
Jacas Chico	9°53'5.05"	76°30'3.37"	3703	9.60	27.80	49.00	07/02/1979	Dep.: Hco Prov.: Yarowilca Dist.: Jacas Chico
Yanahuanca	10°29'22.57"	76°30'46.48"	3137	9.30	23.60	54.80	20/11/2003	Dep.: P. Prov.: Daniel A. Carrión Dist.: Yanahuanca
San Rafael	10°19'45.3"	76°10'35.7"	2699	7.00	37.60	560.00	12/02/1982	Dep.: Hco Prov.: Ambo Dist.: San Rafael
Huánuco	9°57'7.24"	76°14'54.80"	1919	4.80	24.70	48.70	14/11/2001	Dep.: Hco Prov.: Hco Dist.: Amarilis

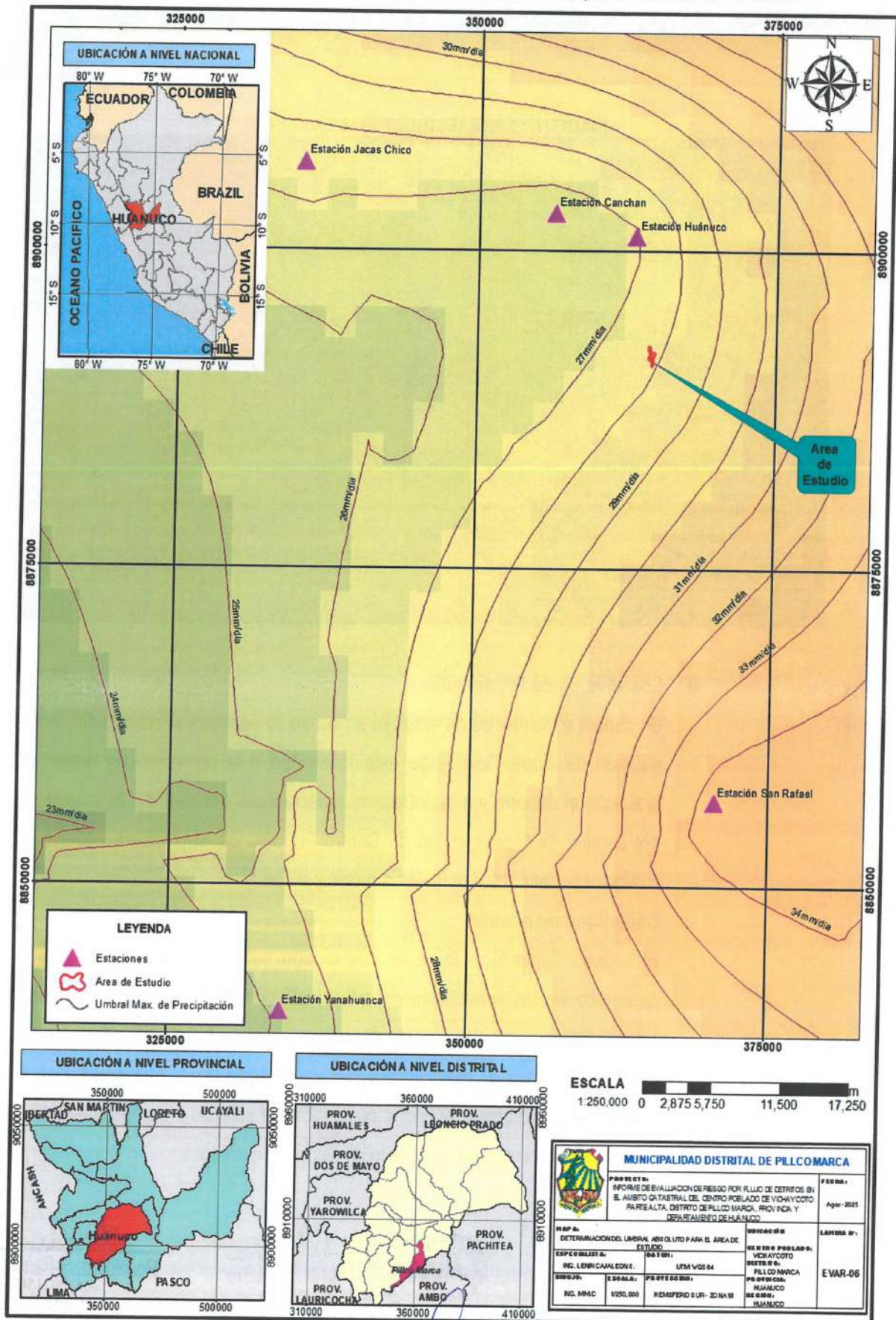
FUENTE: UMBRALES DE PRECIPITACIONES ABSOLUTAS ELABORADOS POR LA SUBDIRECCIÓN DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA DEL SENAMHI BASADA EN LA METODOLOGÍA DE LA NOTA TÉCNICA 001-SENAMHI-DGM-2014

❖ Obtención del Umbral de Precipitación para el Área de Estudio.

Se realizó el cálculo de umbral máximo según las cinco estaciones meteorológicas, mediante el método de isoyetas, como se muestra en el mapa N° 8 la zona del área de estudio recae entre un umbral absoluto de 26mm a 27mm; entonces se puede afirmar que, según el umbral absoluto de la estación Huánuco (publicado por el SENAMHI), se encuentra en un umbral mayor a 24.70mm (Extremadamente lluvioso).

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 8: Determinación del Umbral Absoluto para el Área de Estudio



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715



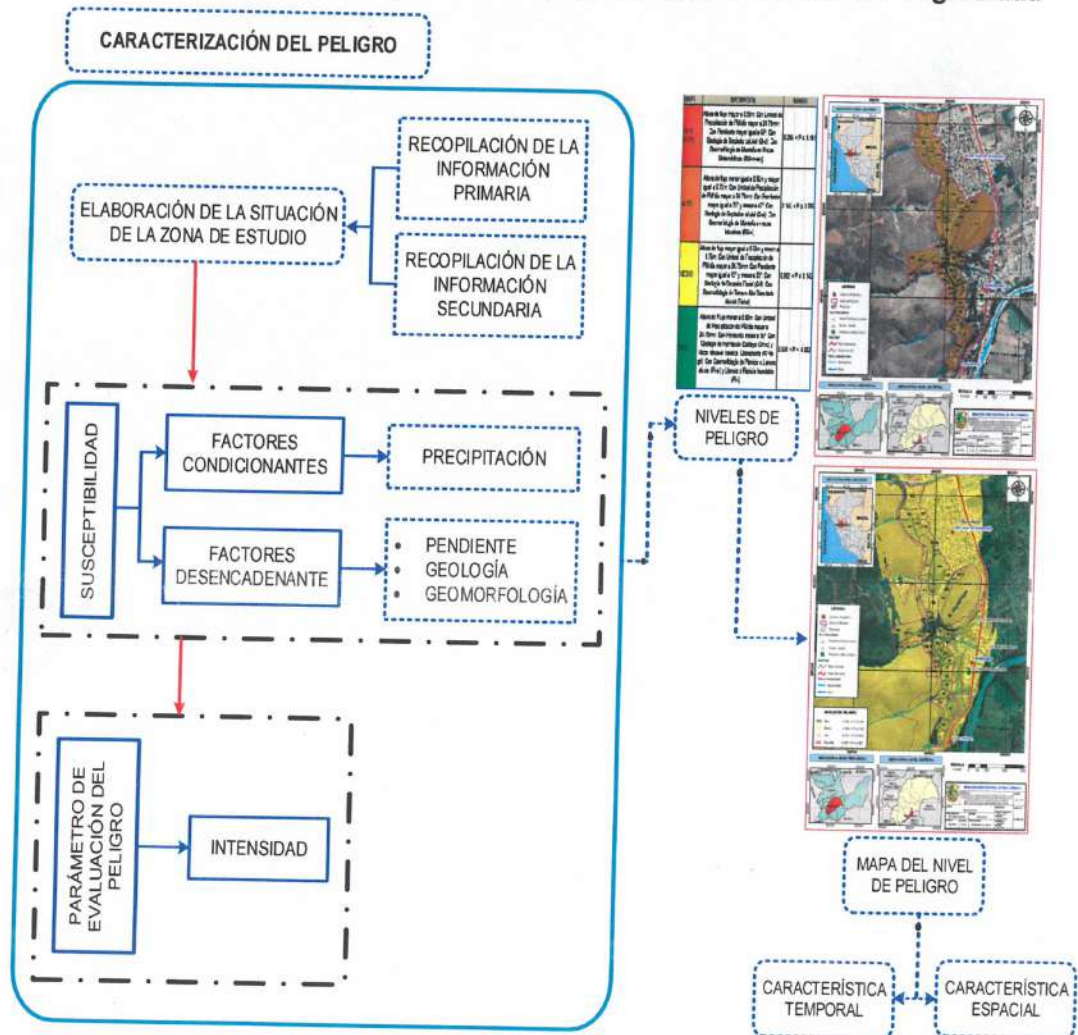
68 | P á g i n a

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar los niveles de peligro por ocurrencia de peligros 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:

Gráfico N° 33: Metodología General para Determinar el Nivel de Peligrosidad



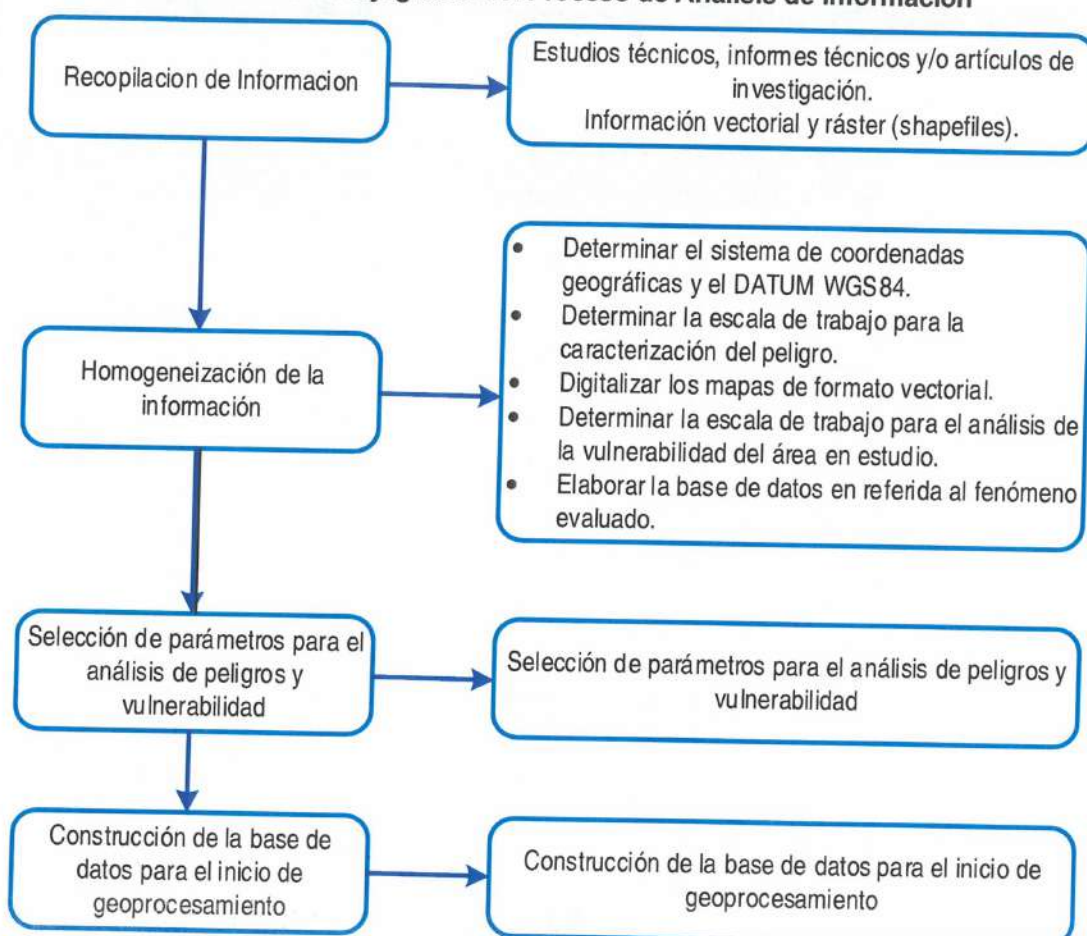
FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas de acuerdo a sus competentes (INGEMMET, IGP, SENAMHI, INDECI, entre otros), donde se detalla información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar e identificar qué tipo de peligros afectan a la zona evaluada.

Gráfico N° 34: Flujograma del Proceso de Análisis de Información



FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO



En el presente acápite se evalúa la susceptibilidad de la zona de evaluación con respecto a fenómenos de movimientos en masas sub tipo flujo de detritos. Para ello se ha tomado como referencia la información existente en el SIGRID.

3.3.1. Peligro de Movimiento de Masas

Según la consulta en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) y en base al Mapa de Susceptibilidad del INGEMMET, establece como información previa, que el ámbito de evaluación, presenta una susceptibilidad Muy alta en el sector quebrada Vichaycoto y en el resto, la susceptibilidad es alta y media. Esta información es trabajada a una escala regional, siendo información referencial para el presente análisis.

En el área de estudio se evidencia dos puntos críticos identificados por el INGEMMET, según se muestra en la siguiente consulta:

Gráfico N° 35: Punto Crítico Identificado en el Área de Estudio

(1 de 2)	(2 de 2)
Inventario de movimientos en masa  Proyecto : Estudio de Riesgos Geológicos en las Regiones de Ancash, Huánuco y Ucayali Departamento : Huanuco Provincia : Ambo Distrito : Conchamarca Paraje : Vichaycoto Tipo de Peligro : Flujo Peligro : Huayco Pendiente : Fuerte (35 - 50°) Recomendacion : Puede afectar viviendas del poblado de Vichaycoto Daños : Acercar a	Inventario de movimientos en masa  Proyecto : Estudio Riesgos Geológicos - Franjas 1,2,3,4 Departamento : Huanuco Provincia : Ambo Distrito : Conchamarca Paraje : Vichaycoto Tipo de Peligro : Flujo Peligro : Flujo de Detrito Pendiente : Recomendacion : Puede afectar viviendas del poblado de Vichaycoto Daños : Acercar a

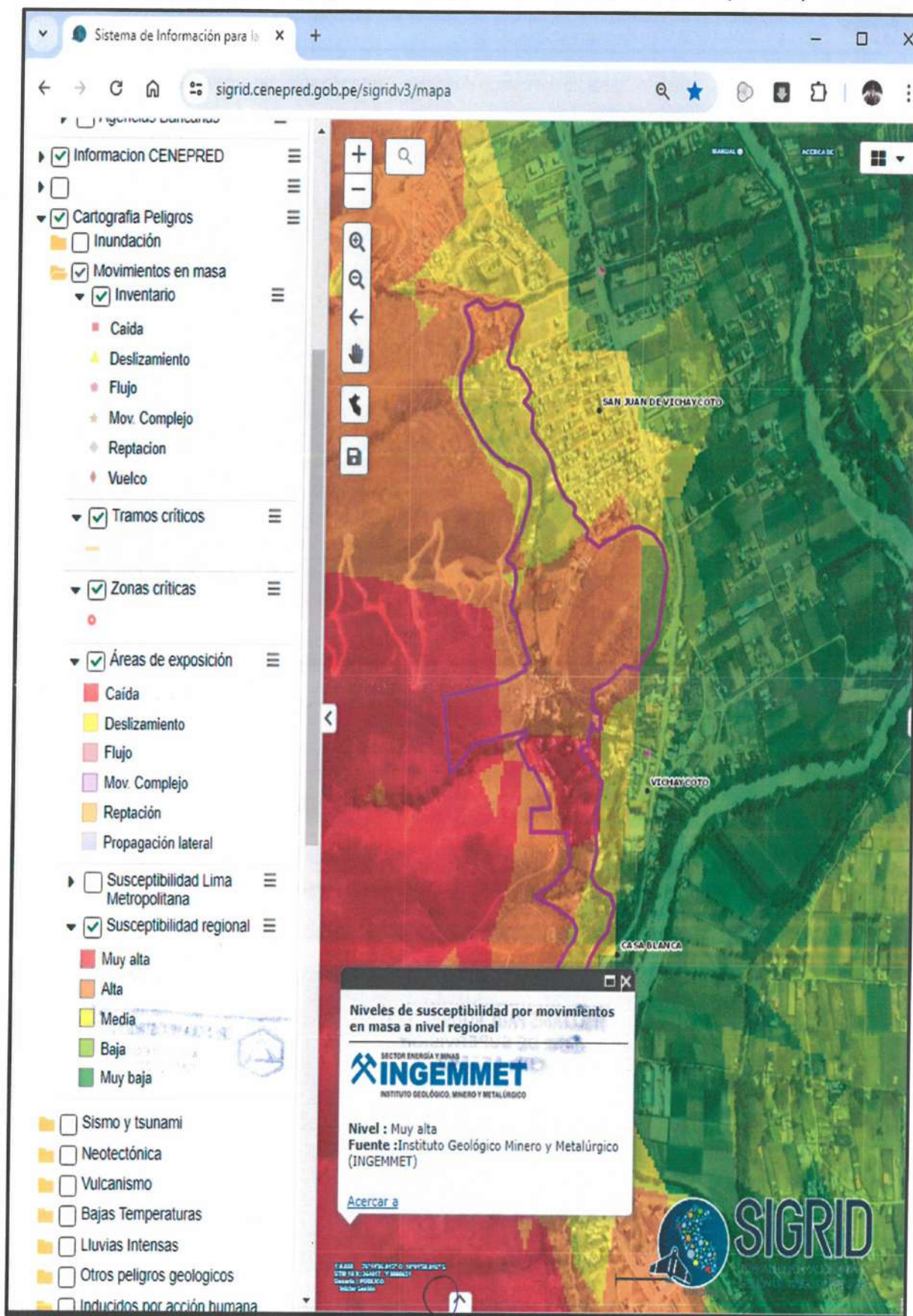
FUENTE: INGEMMET

Adicionalmente según las consultas realizadas en el SIGRID se ha observado que:

- No se cuenta con tramos críticos en el área de estudio.
- No se cuenta con zonas críticas en el área de estudio.
- No se cuenta con áreas de exposición a movimiento en masa en el área de estudio.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 36: Cartografía de Peligros – Movimiento de Masas (SIGRID)



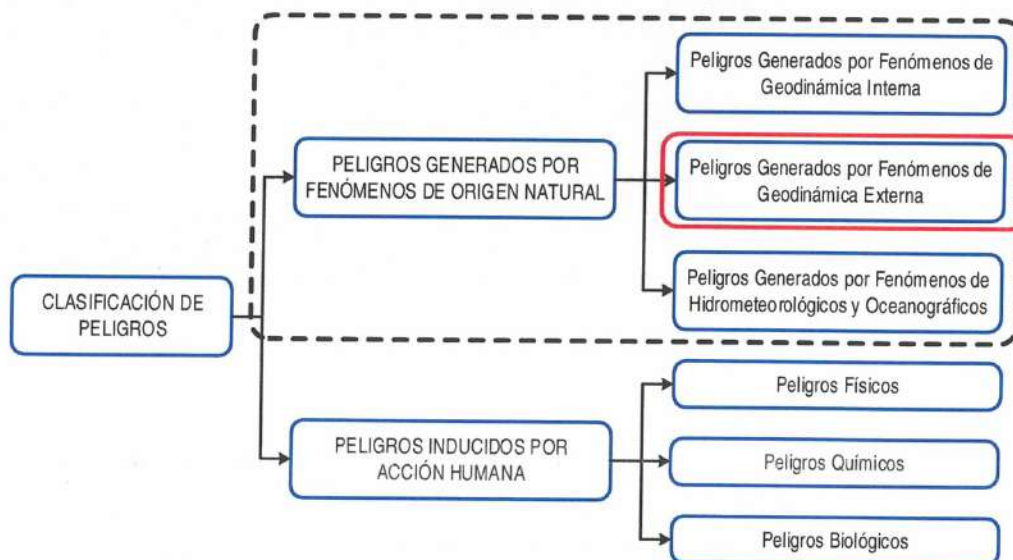
FUENTE: SIGRID-CENEPRED, SIGRID AGOSTO 2025

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

3.3.2. Identificación del Peligro a Evaluar

Según lo expuesto el fenómeno, a analizar en el presente estudio es: Movimientos en masa sub tipo flujo de detritos en las quebradas Rranra, Vichaycoto y Lindero, debido a la susceptibilidad del área de estudio, se sustenta en los antecedentes como la identificación de puntos críticos e identificación de peligros en el área de estudio; justificado específicamente por sus condicionantes: pendiente, condiciones geomorfológicas y condiciones geológicas; y para obtener el parámetro de evaluación: altura de flujo, se utilizó la modelación de flujo hiperconcentrado en las quebradas de Lindero, Vichaycoto y Rranra.

Gráfico N° 37: Clasificación de Peligros



FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajiao Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2011-GENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 38: Clasificación de Peligros Generados por Fenómenos de Origen Natural



FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

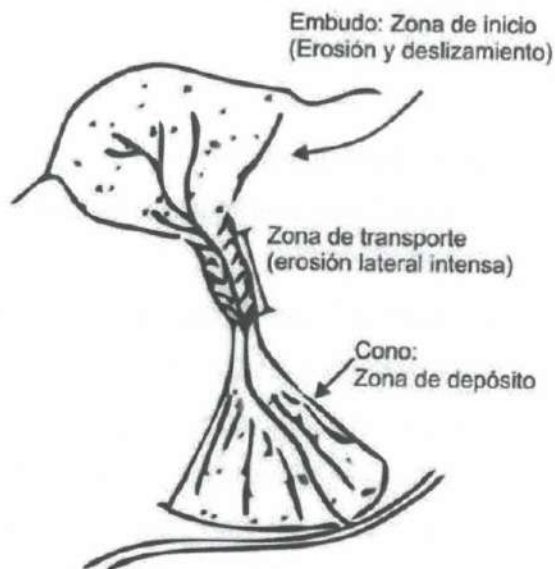
Flujo

Son movimientos en masa que durante su desplazamiento exhiben un comportamiento semejante al de un fluido; pueden ser rápidos o lentos, saturados o secos. En muchos casos se origina a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída (Varnes, 1978). Según la proporción de las fracciones sólidas y líquidas que conforman el flujo, así como por el mecanismo de movimiento y la velocidad del movimiento se pueden diferenciar hasta siete tipos diferentes de eventos: flujo seco, flujo de detritos, inundación de detritos, flujo de lodo, flujo de tierra, avalancha de rocas y avalancha de detritos (Varnes, 1978; Hungr et al. 2001 y Hungr, 2005)



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 39: Clasificación de Peligros Generados por Fenómenos de Origen Natural



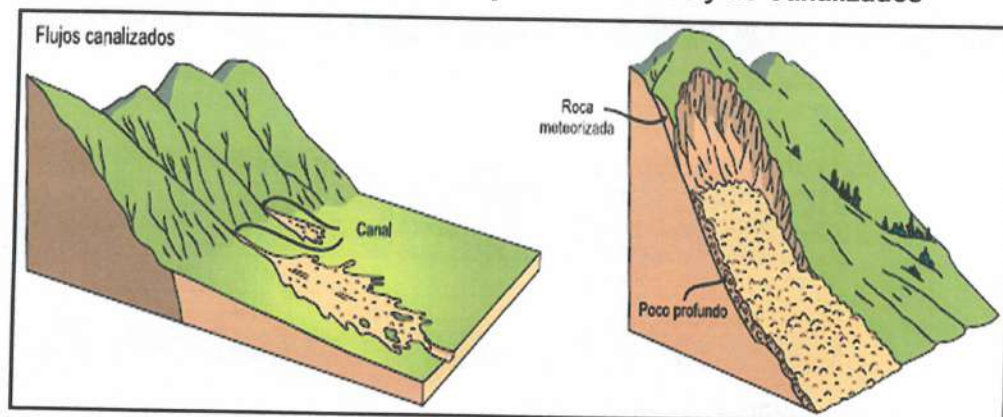
FUENTE: INFORME TÉCNICO N° A6936, EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS POR MOVIMIENTO EN MASA – INGEMMET – 2019.

Flujo de detritos (Debris flows)

Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (Índice de plasticidad menor al 5%), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. Se inician como uno o varios deslizamientos superficiales de detritos en las cabeceras o por inestabilidad de segmentos del cauce en canales de pendientes fuertes. Los flujos de detritos incorporan gran cantidad de material saturado en su trayectoria al descender en el canal y finalmente los depositan en abanicos de detritos. Sus depósitos tienen rasgos característicos como albardones o diques longitudinales, canales en forma de u, trenes de bloques rocosos y grandes bloques individuales. Los flujos de detritos desarrollan pulsos usualmente con acumulación de bloques en el frente de onda. Como resultado del desarrollo de pulsos, los caudales pico de los flujos de detritos pueden exceder en varios niveles de magnitud a los caudales pico de inundaciones grandes. Esta característica hace que los flujos de detritos tengan un alto potencial destructivo.

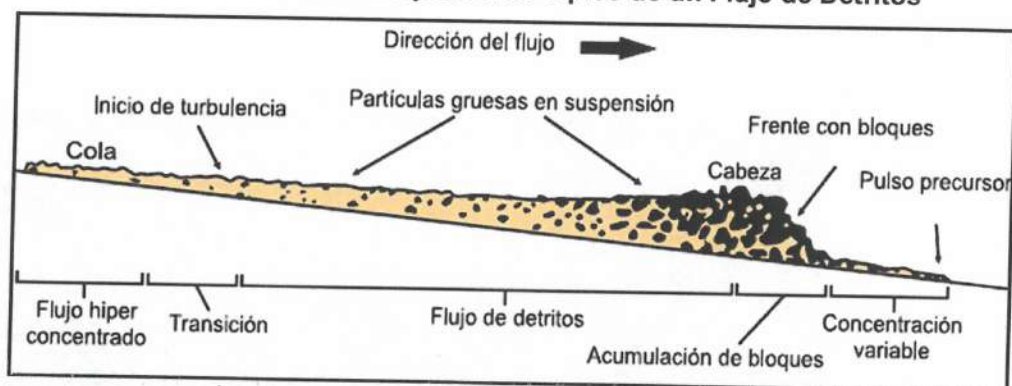
Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 40: Esquema de flujos Canalizados y no Canalizados



FUENTE: CRUDEN Y VARNES (1996).

Gráfico N° 41: Corte Esquemático Típico de un Flujo de Detritos



FUENTE: DIAGRAMA DE PIERSON, 1986

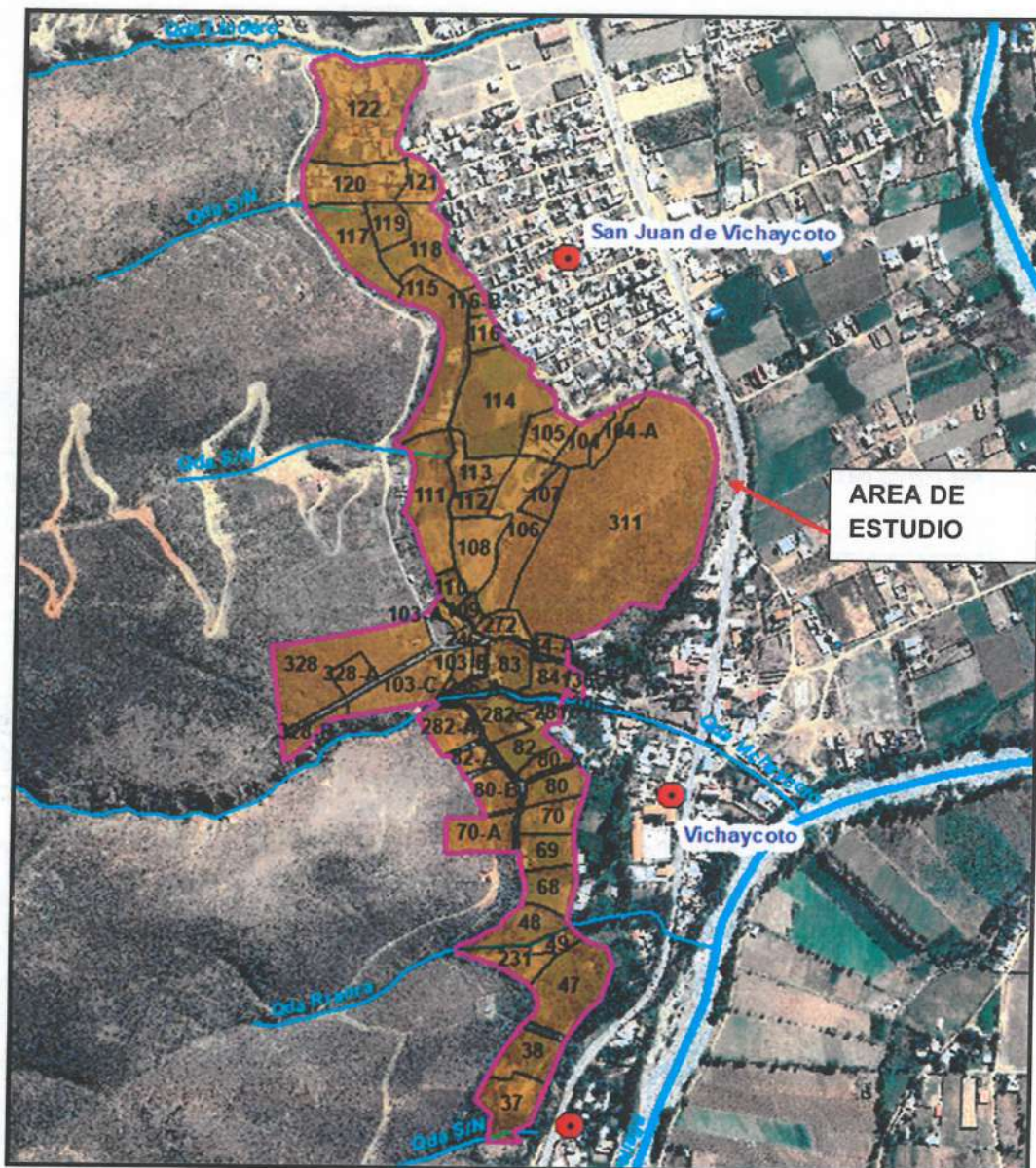
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El equipo técnico realizó una delimitación del área de estudio (Vichaycoto Parte Alta), utilizando metodologías y herramientas GIS, obteniendo un área de 202 has, que abarca los cauces de las quebradas Rranra, Vichaycoto y Lindero, donde se encuentra ubicado los elementos expuestos.

Para caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por las entidades técnico-científicas, la disposición actual del área de estudio, indican que existen antecedentes de flujo de detritos, tanto en el área de estudio como en áreas colindantes, por lo que hace susceptible a la generación de deslizamientos que serían los materiales aportantes para la generación de flujos de detritos.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 42: Delimitación del Área de Estudio



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.5. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

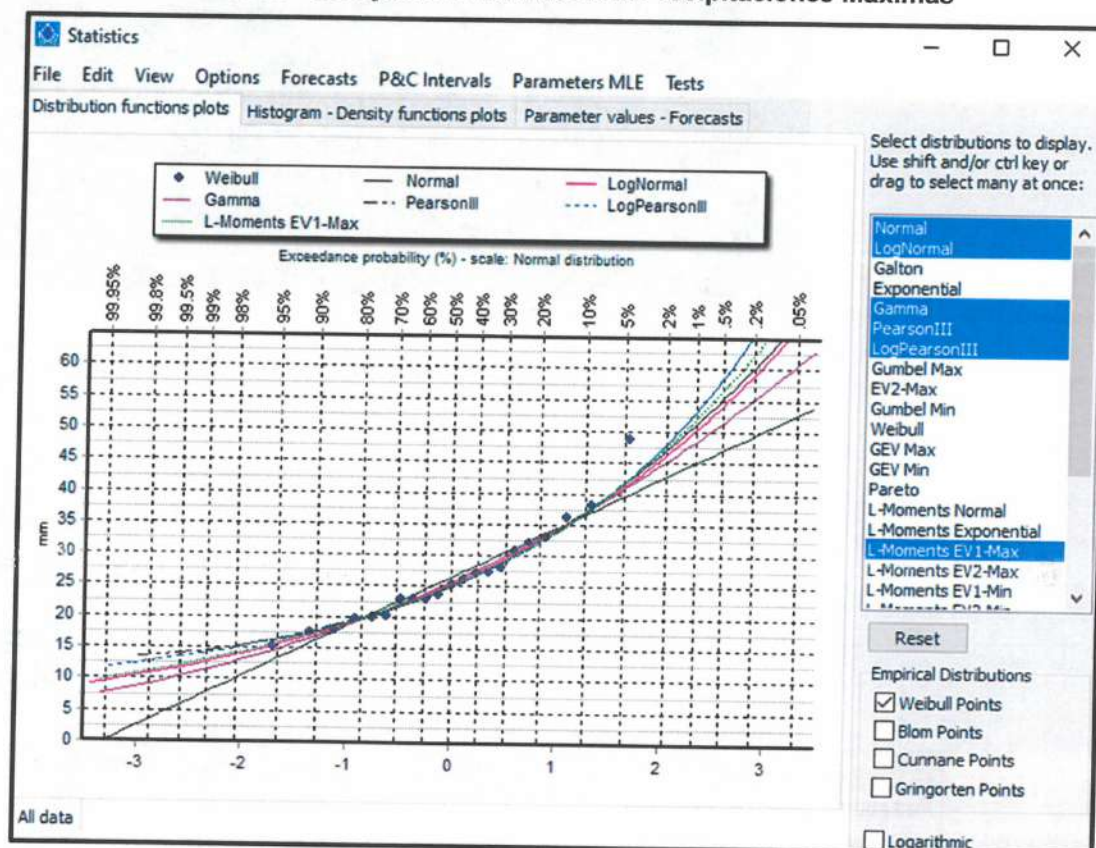
Este factor fue evaluado por el equipo técnico y se determinó el parámetro de altura de flujo de detritos mediante una simulación (Software de HecRAS) realizada en las quebradas utilizando la fotogrametría (DRONE). Para realizar la simulación se procedió a realizar cálculos hidrológicos del historial de precipitaciones, para determinar el caudal de agua, así como el caudal de sedimento con el grado de concentración para determinar el tipo de flujo.

Cabe mencionar que los parámetros de evaluación deben considerarse como unidades cartografiables que han sido reconocidas en el área de injerencia del proyecto de inversión, ya que permiten caracterizar la magnitud, intensidad y frecuencia con que un peligro afecta

un área geográfica determinada, además de estar referida a evidencias del peligro, tales como marcas (alturas, volúmenes o áreas).

Para calcular la precipitación máxima en diferentes periodos de retorno, se ha utilizado el Software Hydrognomon, usando datos de la estación meteorológica (Huánuco), precipitaciones máximas de los años 2000 al 2020, mediante el ajuste Kolmogorov-Smirnov modelo EV1-Max (Gumbel).

Gráfico N° 43: Ajuste Estadístico a la Precipitaciones Máximas



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para la construcción de los hietogramas de duración de la tormenta (120 minutos) con intervalos de 5 minutos, utilizado las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno.

Seguidamente se determinó el caudal con el Software HEC-HMS implica modelar la respuesta de una cuenca a la lluvia, ingresando datos geomorfológicos, precipitación (hietogramas) y seleccionando métodos (Transformación, Pérdidas, Baseflow) para generar un hidrograma de escorrentía que muestra el caudal (Q) en función del tiempo (t), resultando en el caudal pico y el volumen de agua para distintos escenarios de diseño.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Para la modelación de flujos hiperconcentrados (como huaycos) se realizó con el Software HEC-RAS, utilizando sus capacidades 2D y de transferencia de sedimentos, lo que permite simular flujos no newtonianos (como el modelo de Bingham) y analizar riesgos de inundación, requiriendo la definición precisa de geometría, mallas, condiciones de borde y propiedades reológicas del fluido (concentración, tamaño de grano) para calibrar el modelo con precisión.

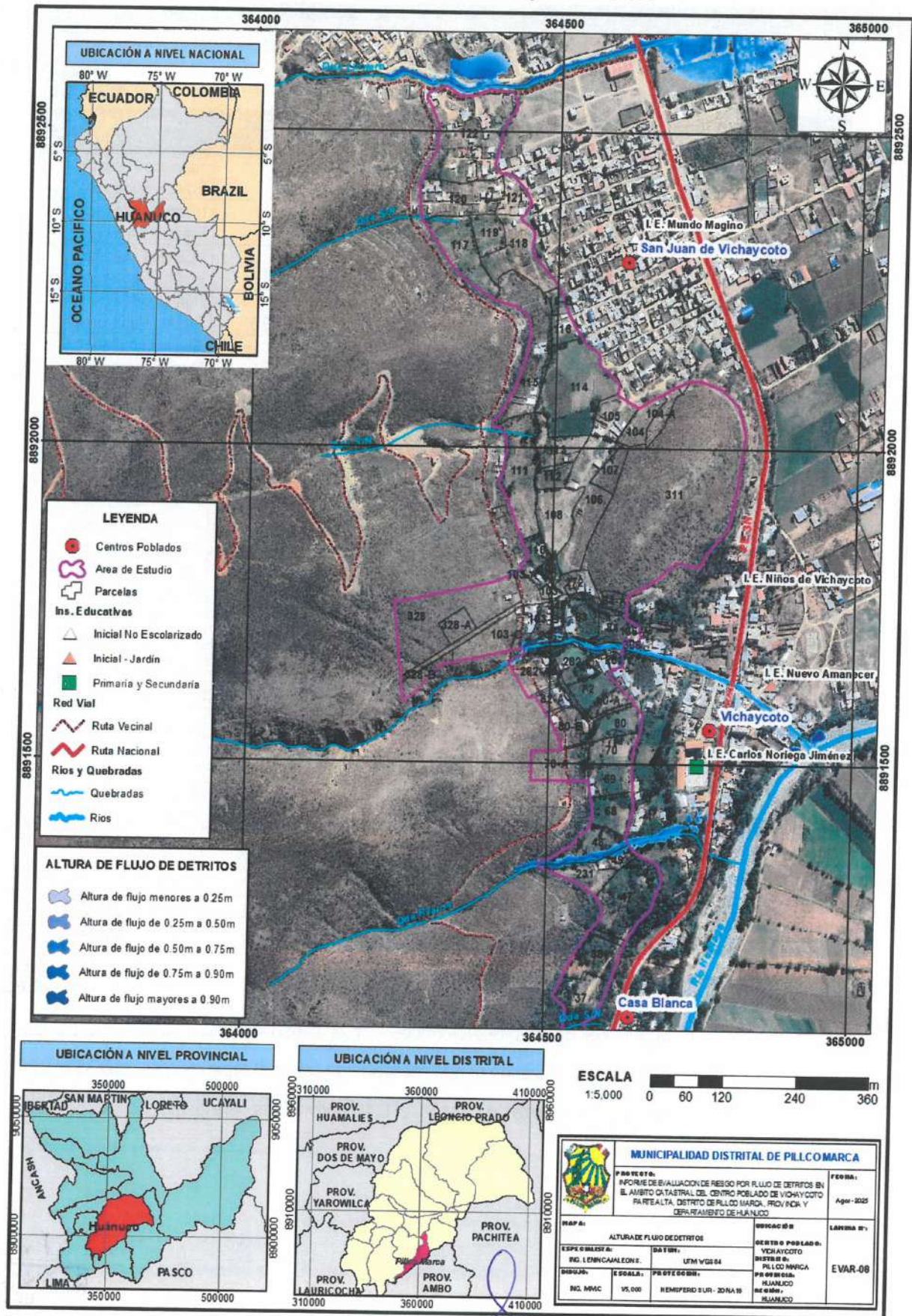
Como resultado de este modelamiento se ha obtenido la altura de flujo de un caudal máximo con un periodo de retorno de 100 años de 0.10m³/seg para la quebrada Rranra, 0.30m³/seg para la quebrada Vichaycoto y 0.40m³/seg para la quebrada Lindero.

Gráfico N° 44: Parámetro de Evaluación del Peligro



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 10: Altura de Flujo de Detritos



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

De acuerdo al libro de **Movimientos en Masa en la Región Andina: UNA GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE AMENAZAS DEL SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA**, PUBLICACIÓN GEOLÓGICA MULTINACIONAL N° 4, 2007 (Intensidades para flujos de detritos y lodos), cuyos descriptores se adaptaron, como se muestra a continuación:

Descriptor 01: Altura de flujo mayores a 0.90m.

$AF > 0.90m$

Descriptor 02: Altura de flujo de 0.75m a 0.90m.

$0.75m \leq AF \leq 0.90m$

Descriptor 03: Altura de flujo de 0.50m a 0.75m.

$0.50m \leq AF \leq 0.75m$

Descriptor 04: Altura de flujo de 0.25m a 0.50m.

$0.25m \leq AF \leq 0.50m$

Descriptor 05: Altura de flujo menores a 0.25m.

$AF < 0.25m$

Cuadro N° 22: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Altura de Flujo

Altura de Flujo	$AF > 0.90m$	$0.75m \leq AF \leq 0.90m$	$0.50m \leq AF < 0.75m$	$0.25m \leq AF < 0.50m$	$AF < 0.25m$
$AF > 0.90m$	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
$0.75m \leq AF \leq 0.90m$	1/2	1.00	2.00	3.00	5.00
$0.50m \leq AF < 0.75m$	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00
$0.25m \leq AF < 0.50m$	1/5	1/3	1/2	1.00	2.00
$AF < 0.25m$	1/7	1/5	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 23: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Altura de Flujo

Altura de Flujo	$AF > 0.90m$	$0.75m \leq AF \leq 0.90m$	$0.50m \leq AF < 0.75m$	$0.25m \leq AF < 0.50m$	$AF < 0.25m$	Vector Priorización (Ponderada)
$AF > 0.90m$	0.46	0.50	0.44	0.43	0.39	0.444
$0.75m \leq AF \leq 0.90m$	0.23	0.25	0.29	0.26	0.28	0.262
$0.50m \leq AF < 0.75m$	0.15	0.12	0.15	0.17	0.17	0.153
$0.25m \leq AF < 0.50m$	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.089
$AF < 0.25m$	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	0.053
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.028

❖ Índice de consistencia = 0.007

❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115

❖ Relación de consistencias = 0.01

Ing. Lenin C.
EVALUADOR
R.J. N° 100
CIP N°

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715
81 | Página

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición de que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso se evaluó la susceptibilidad para el área en evaluación del proyecto de inversión, teniendo en cuenta a los factores condicionantes y desencadenantes.

Entonces de acuerdo al análisis para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a factores condicionantes tales como las unidades de pendiente, unidades geomorfológicas y unidades geológicas; el factor desencadenante en este caso es umbral de precipitación, a continuación, se indica el proceso metodológico de análisis jerárquico mediante la metodología de matriz Saaty, de acuerdo a sus parámetros y descriptores.

Cuadro N° 24: Determinación de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factor Condicionante
Umbral de Precipitación (mm)	Pendiente
	Geomorfología
	Geología

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.6.1. Análisis del Factor Desencadenante

Se considera como factor desencadenante al umbral de precipitación, este factor ha sido seleccionado en base al tipo de evento natural, en este caso flujo de detritos determinado según las características del área de estudio.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes y de acuerdo a los umbrales de precipitaciones absolutas elaborados por la Subdirección de Predicción Climática del SENHAMI basada en la metodología de la Nota Técnica N° 001-SENAMHI-DGM-2014 (estación meteorológica Huánuco).

Descriptor 01:	Extremadamente lluvioso	$PM > 24.70\text{mm}$
Descriptor 02:	Muy lluvioso	$13.10\text{mm} < PM/\text{día} \leq 24.70\text{mm}$
Descriptor 03:	Lluvioso	$9.50\text{mm} < PM/\text{día} \leq 13.10\text{mm}$
Descriptor 04:	Moderadamente lluvioso	$4.80\text{mm} < PM/\text{día} \leq 9.50\text{mm}$
Descriptor 05:	Ligeramente lluvioso	$PM/\text{día} \leq 4.80\text{mm}$

Cuadro N° 25: Matriz de Comparación de Pares del Factor Desencadenante

Umbral de Precipitación	PM/día >24.70mm	13.10mm < PM/día ≤ 24.70mm	9.50mm < PM/día ≤ 13.10mm	4.80mm < PM/día ≤ 9.50mm	PM/día ≤ 4.80mm
PM/día >24.70mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
13.10mm < PM/día ≤ 24.70mm	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
9.50mm < PM/día ≤ 13.10mm	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
4.80mm < PM/día ≤ 9.50mm	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
PM/día ≤ 4.80mm	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 26: Suma de Matriz de Normalización del Factor Desencadenante

Umbral de Precipitación	PM/día >24.70mm	13.10mm < PM/día ≤ 24.70mm	9.50mm < PM/día ≤ 13.10mm	4.80mm < PM/día ≤ 9.50mm	PM/día ≤ 4.80mm	Vector Priorización (Ponderación)
PM/día >24.70mm	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36	0.503
13.10mm < PM/día ≤ 24.70mm	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28	0.260
9.50mm < PM/día ≤ 13.10mm	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20	0.134
4.80mm < PM/día ≤ 9.50mm	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12	0.068
PM/día ≤ 4.80mm	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04	0.035
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.243
- ❖ Índice de consistencia = 0.061
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.054

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

3.6.2. Análisis de los Factores Condicionantes

Se considerará los factores condicionantes, aspectos del territorio como geología, geomorfología y pendiente los cuales son seleccionados en base al tipo de evento natural en este caso flujo de detritos, estas se han determinado según las características del área de estudio.

Los factores condicionantes son los siguientes:

Parámetro 01:	Pendiente	PEN
Parámetro 02:	Unidades Geomorfológicas	GEOM
Parámetro 03:	Unidades Geológicas	GEO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares de los Factores Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UND. GEOMORFOLÓGICAS	UND. GEOLÓGICAS
PENDIENTE	1.00	2	3
UND. GEOMORFOLÓGICAS	1/2	1.00	2
UND. GEOLÓGICAS	1/3	1/2	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 28: Suma de Matriz de Normalización de los Factores
Condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UND. GEOMORFOLÓGICAS	UND. GEOLÓGICAS	Vector Priorización (Ponderación)
PENDIENTE	0.55	0.57	0.50	0.539
UND. GEOMORFOLÓGICAS	0.27	0.29	0.33	0.297
UND. GEOLÓGICAS	0.18	0.14	0.17	0.164
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 3.009
- ❖ Índice de consistencia = 0.005
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.525
- ❖ Relación de consistencias = 0.009

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

a. Parámetro: Pendiente

Se considera el parámetro Pendiente, considerando que es un parámetro importante condicionante para el análisis del fenómeno flujo de detritos, entendiendo que en zonas con pendientes muy escarpadas son más susceptibles al fenómeno, en ese sentido se clasifican los rangos de los descriptores, de la siguiente manera:

Descriptor 01: Terrenos con pendiente muy escarpado	$p \geq 45^\circ$
Descriptor 02: Terrenos con pendiente muy fuerte	$25^\circ \leq p < 45^\circ$
Descriptor 03: Terrenos con pendiente fuerte	$15^\circ \leq p < 25^\circ$
Descriptor 04: Terrenos con pendiente moderada	$5^\circ \leq p < 15^\circ$
Descriptor 05: Terrenos con pendiente suave	$p < 5^\circ$

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 29: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Pendiente

PENDIENTE	$p \geq 45^\circ$	$25^\circ \leq p < 45^\circ$	$15^\circ \leq p < 25^\circ$	$5^\circ \leq p < 15^\circ$	$p < 5^\circ$
$p \geq 45^\circ$	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
$25^\circ \leq p < 45^\circ$	1/2	1.00	3.00	5.00	6.00
$15^\circ \leq p < 25^\circ$	1/4	1/3	1.00	2.00	5.00
$5^\circ \leq p < 15^\circ$	1/7	1/5	1/2	1.00	3.00
$p < 5^\circ$	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	2.02	3.70	8.70	15.33	23.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.11	0.07	0.04

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 30: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Pendiente

PENDIENTE	$p \geq 45^\circ$	$25^\circ \leq p < 45^\circ$	$15^\circ \leq p < 25^\circ$	$5^\circ \leq p < 15^\circ$	$p < 5^\circ$	Vector Priorización (Ponderación)
$p \geq 45^\circ$	0.50	0.54	0.46	0.46	0.35	0.460
$25^\circ \leq p < 45^\circ$	0.25	0.27	0.34	0.33	0.26	0.290
$15^\circ \leq p < 25^\circ$	0.12	0.09	0.11	0.13	0.22	0.135
$5^\circ \leq p < 15^\circ$	0.07	0.05	0.06	0.07	0.13	0.076
$p < 5^\circ$	0.06	0.05	0.02	0.02	0.04	0.039
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.165
- ❖ Índice de consistencia = 0.041
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.037


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Se consideraron a las unidades geomorfológicas identificadas en el análisis del territorio teniendo en cuenta que tan desfavorable es frente a la ocurrencia de un posible escurrimiento de flujo de detritos por la geoforma.

Descriptor 01: Montaña en Rocas Metamórficas	RM-m-esq
Descriptor 02: Montaña en rocas Intrusivas	RM-ri
Descriptor 03: Terraza Alta Disectada Aluvial	Tad-al
Descriptor 04: Planicie o Llanura aluvial	PI-al
Descriptor 05: Llanura o Planicie Inundable	PI-i

Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Unidades Geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq)	Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri)	Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al)	Planicie o Llanura aluvial (PI-al)	Llanura o Planicie Inundable (PI-i)
Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq)	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri)	1/3	1.00	3.00	4.00	7.00
Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al)	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00
Planicie o Llanura aluvial (PI-al)	1/7	1/4	1/3	1.00	3.00
Llanura o Planicie Inundable (PI-i)	1/9	1/7	1/4	1/3	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 32: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Unidades Geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq)	Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri)	Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al)	Planicie o Llanura aluvial (PI-al)	Llanura o Planicie Inundable (PI-i)	Vector Priorización (Ponderación)
Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq)	0.54	0.63	0.47	0.46	0.38	0.495
Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri)	0.18	0.21	0.35	0.26	0.29	0.259
Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al)	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.137
Planicie o Llanura aluvial (PI-al)	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.072
Llanura o Planicie Inundable (PI-i)	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.037
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.202
- ❖ Índice de consistencia = 0.050
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.045

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

c. Parámetro: Unidades Geológicas

Se consideraron a las unidades geológicas identificadas en el análisis del territorio teniendo en cuenta que tan desfavorable es frente a la ocurrencia de un posible escurrimiento de flujo de detritos por la composición geológica.

Descriptor 01: Deposito Coluvio - Deluvial

Q-cd

Descriptor 02: Deposito Aluvial

Q-al

Descriptor 03: Deposito Fluvial

Q-fl

Descriptor 04: Formación Contaya

Om-c

Descriptor 05: Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita

KP-tn, gd

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 33: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro de Unidades Geológicas

Unidades Geológicas	Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd)	Deposito aluvial (Q-al)	Deposito Fluvial (Q-fl)	Formación Contaya (Om-c)	Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd)
Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd)	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Deposito aluvial (Q-al)	1/3	1.00	3.00	6.00	8.00
Deposito Fluvial (Q-fl)	1/5	1/3	1.00	2.00	4.00
Formación Contaya (Om-c)	1/8	1/6	1/2	1.00	3.00
Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd)	1/9	1/8	1/4	1/3	1.00
SUMA	1.77	4.63	9.75	17.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.10	0.06	0.04

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 34: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro de Unidades Geológicas

Unidades Geológicas	Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd)	Deposito aluvial (Q-al)	Deposito Fluvial (Q-fl)	Formación Contaya (Om-c)	Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd)	Vector Priorización (Ponderación)
Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd)	0.57	0.65	0.51	0.46	0.36	0.510
Deposito aluvial (Q-al)	0.19	0.22	0.31	0.35	0.32	0.276
Deposito Fluvial (Q-fl)	0.11	0.07	0.10	0.12	0.16	0.113
Formación Contaya (Om-c)	0.07	0.04	0.05	0.06	0.12	0.067
Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd)	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.035
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.191
- ❖ Índice de consistencia = 0.048
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

❖ Relación de consistencias = 0.043

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

d. Valor de los Factores Condicionantes

Cuadro N° 35: Valor de los Factores Condicionante

PENDIENTES		UNIDADES GEOMORFOLOGICAS		UNIDADES GEOLOGICAS		VALOR
P _{PAR}	P _{DESC}	P _{PAR}	P _{DESC}	P _{PAR}	P _{DESC}	
0.539	0.460	0.297	0.495	0.164	0.510	0.479
0.539	0.290	0.297	0.259	0.164	0.276	0.278
0.539	0.135	0.297	0.137	0.164	0.113	0.132
0.539	0.076	0.297	0.072	0.164	0.067	0.073
0.539	0.039	0.297	0.037	0.164	0.035	0.038

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN.

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Comprende a elementos expuestos susceptibles que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro de flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.7.1. Dimensión Social

a. Población

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados en base al trabajo de campo realizado del 18 al 24 de agosto del 2025, en el área de estudio cuenta con una población de 296 personas.

3.7.2. Dimensión Económica

a. Parcelas

El área de estudio se constató un total de 55 parcelas.

b. Energía eléctrica

El área de estudio se cuenta con el servicio de energía eléctrica.

c. Infraestructura Vial

El área de estudio se cuenta con vías afirmadas con un ancho promedio de 6m.

d. Infraestructura Hidráulica

El área de evaluación existe un canal de riego.

e. Servicio de Agua Potable

El área de estudio cuenta parcialmente con el servicio de agua tratada, conectada a la red matriz.

f. Servicio de Desagüe

No cuenta con saneamiento básico.

g. Instituciones Educativas

El área de estudio para la evaluación de riesgo no cuenta con instituciones educativas.

3.7.3. Dimensión Ambiental

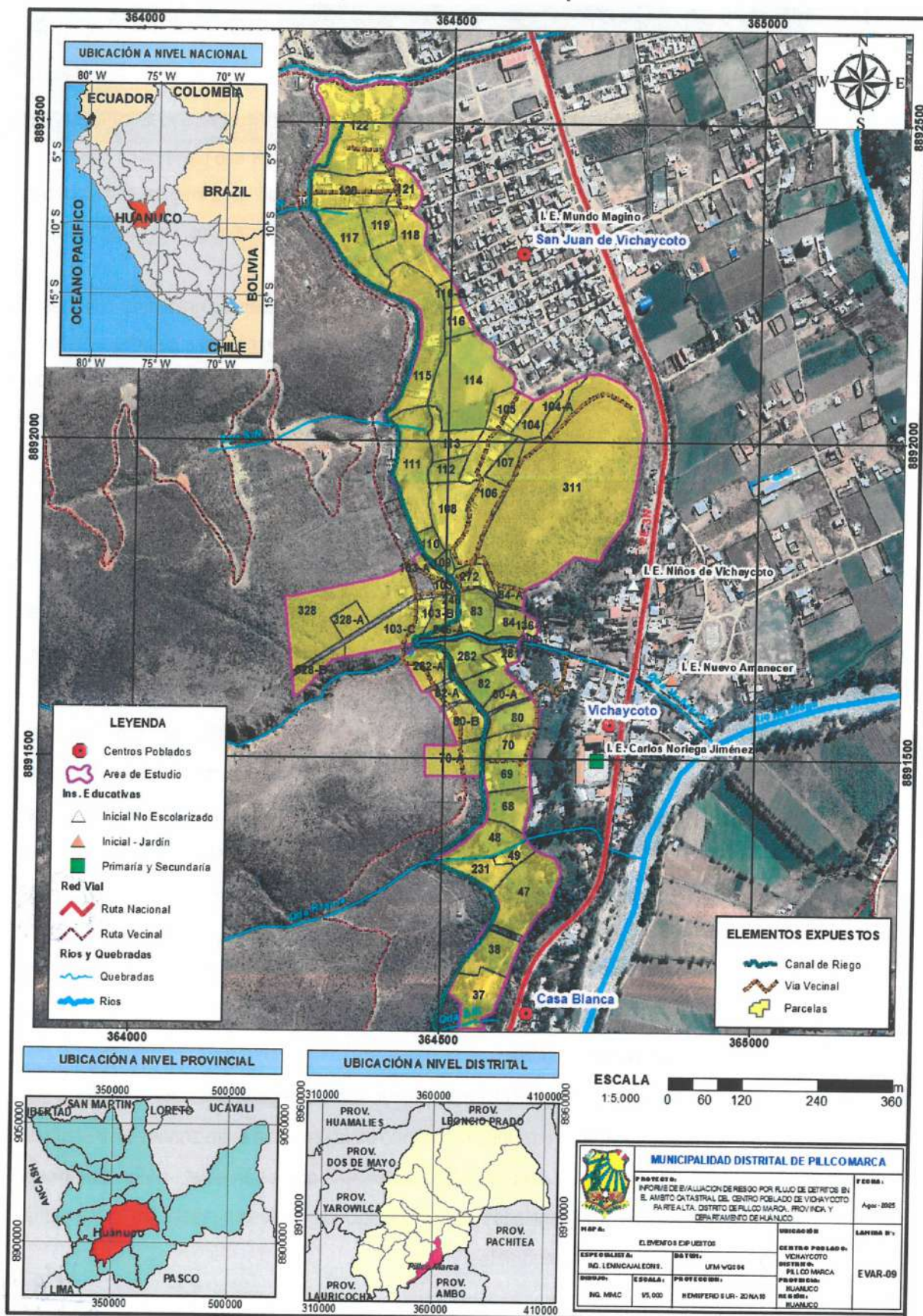
a. Medios de Vida

En el área de estudio, las parcelas pueden albergar cultivos como maíz, camote, hortalizas, alfalfa, árboles frutales entre otros, de sustento económico.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 11: Elementos Expuestos



FUENTE: TRABAJOS DE CAMPO
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más crítico: Precipitación Extremadamente lluviosa ($95p < RR/día \leq 99p$) cuyos valores de lluvia son mayores a 24.70mm de precipitación máxima en 24 horas (Umrales absolutos calculados por el SENAMHI - 2014), sumándose a esto los factores condicionantes de la zona, donde se presenta pendiente de terreno mayor a 45° , geología de Deposito Coluvio - Deluvial (Q-cd) y geomorfología de Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq), los cuales condicionan el desarrollo del fenómeno de flujo de detritos.

3.9. NIVELES DE PELIGRO

Para determinar el nivel de peligro por flujo de detritos, se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor del parámetro de evaluación del fenómeno y de la susceptibilidad por el peso de ambos.

Cuadro N° 36: Calculo del Valor del Nivel de Peligro

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARAMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DEL PELIGRO
VALOR	PESO	VALOR	PESO	(VALOR S*PESO + VALOR PE*PESO PE)
0.488	0.30	0.444	0.70	0.457
0.271	0.30	0.262	0.70	0.265
0.133	0.30	0.153	0.70	0.147
0.071	0.30	0.089	0.70	0.084
0.037	0.30	0.053	0.70	0.048

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 37: Niveles de Peligro

Nivel	Rango		
Muy Alto	0.265	$< P \leq$	0.457
Alto	0.147	$< P \leq$	0.265
Medio	0.084	$< P \leq$	0.147
Bajo	0.048	$\leq P \leq$	0.084

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Representa los espacios que agrupa áreas con susceptibilidad que tienen el mismo nivel de peligro como: Muy Alto, Alto, Medio y Bajo; lo cual representa la integración de las áreas con susceptibilidad en relación al nivel de peligrosidad. Para definir la estratificación de las

amenazas, se ha tenido en cuenta dos factores: amenazas naturales y las áreas con susceptibilidad.

Para determinar las zonas con mayor peligrosidad, se debe tomar la decisión de elegir la variable del peligro de mayor prevalencia, es decir la importancia que tiene en atención a la exposición, las consecuencias asociadas y la probabilidad de ocurrencia. Los colores presentados representan la magnitud del peligro, de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 38: Matriz de Peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	En esta zona predomina: Altura de flujo mayor a 0.90m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 45°; Con Geología de Depósito Coluvio - Deluvial (Q-cd); Con Geomorfología de Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq).	$0.265 < P \leq 0.457$
PELIGRO ALTO	En esta zona predomina: Altura de flujo mayor igual a 0.75m y menor igual a 0.90m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 25° y menor a 45°; Con Geología de Depósitos aluvial (Q-al); Con Geomorfología de Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri).	$0.147 < P \leq 0.265$
PELIGRO MEDIO	En esta zona predomina: Altura de flujo mayor igual a 0.50m y menor a 0.75m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 15° y menor a 25°; Con Geología de Depósito Fluvial (Q-fl); Con Geomorfología de Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al).	$0.084 < P \leq 0.147$
PELIGRO BAJO	En esta zona predomina: Altura de Flujo menor a 0.50m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente menor a 15°; Con Geología de Formación Contaya (Om-c) y Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd); Con Geomorfología de Planicie o Llanura aluvial (PI-al) y Llanura o Planicie Inundable (PI-i).	$0.048 \leq P \leq 0.084$

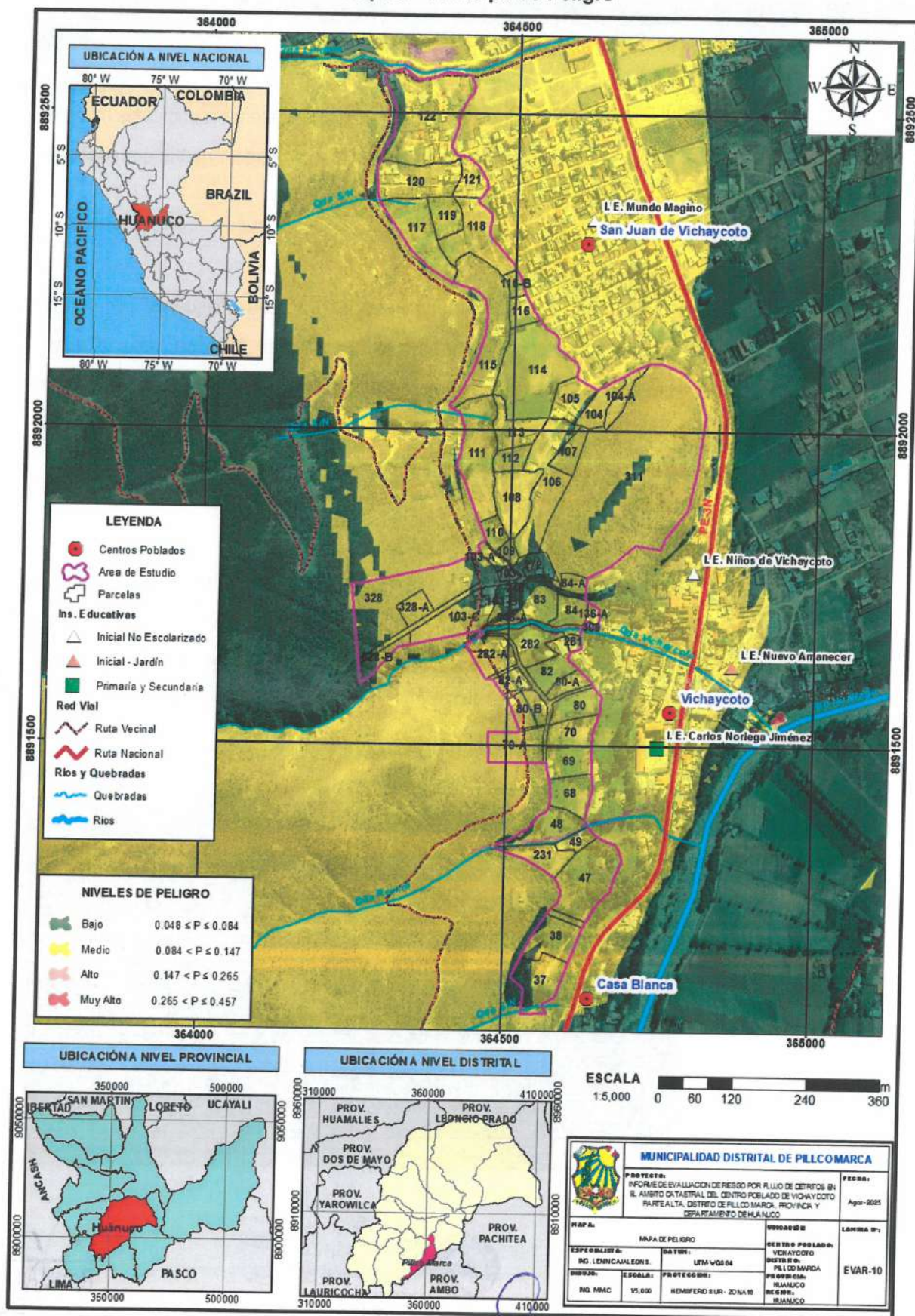
FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

3.11. MAPA DE PELIGRO


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

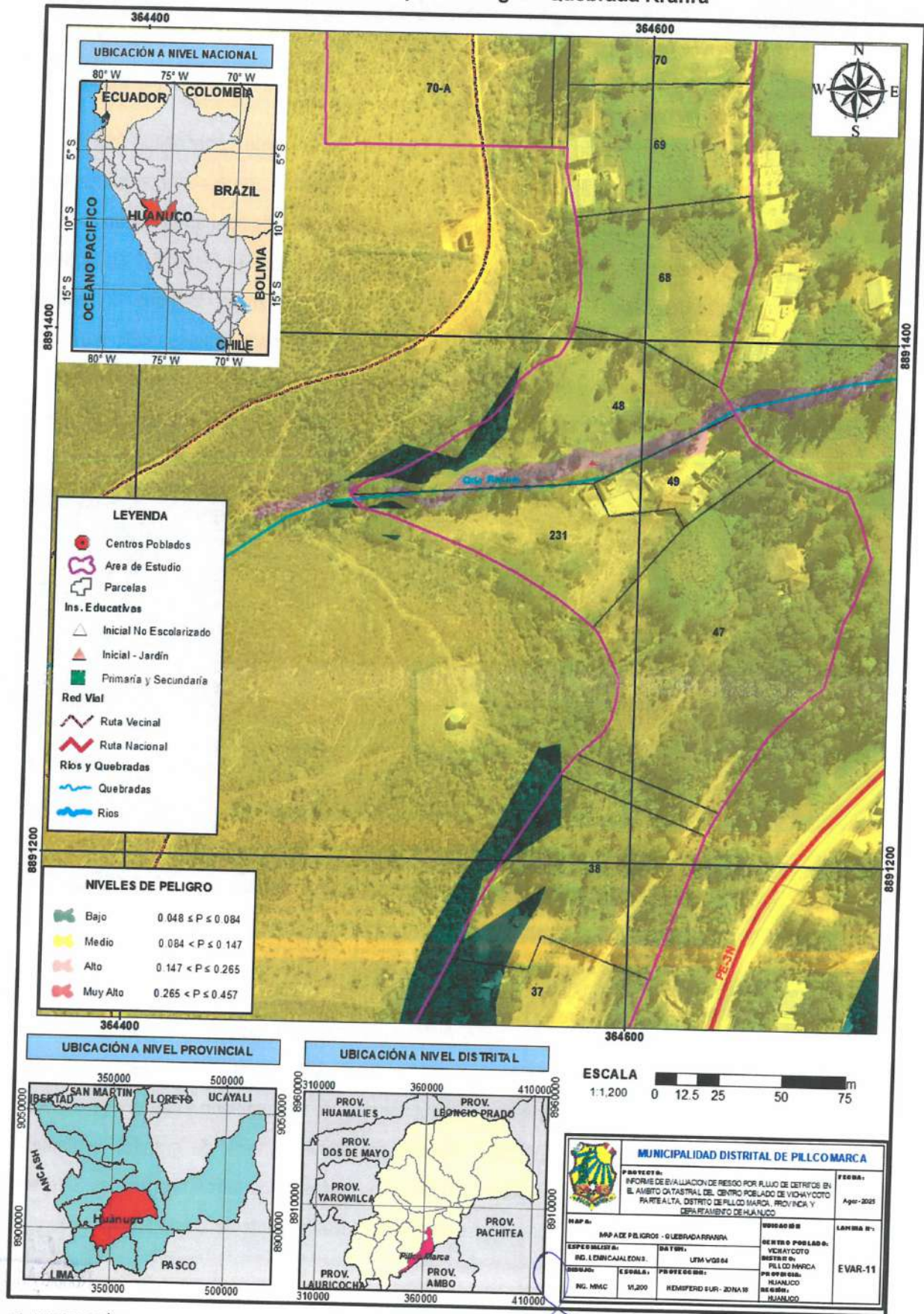
Mapa N° 12: Mapa de Peligro



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

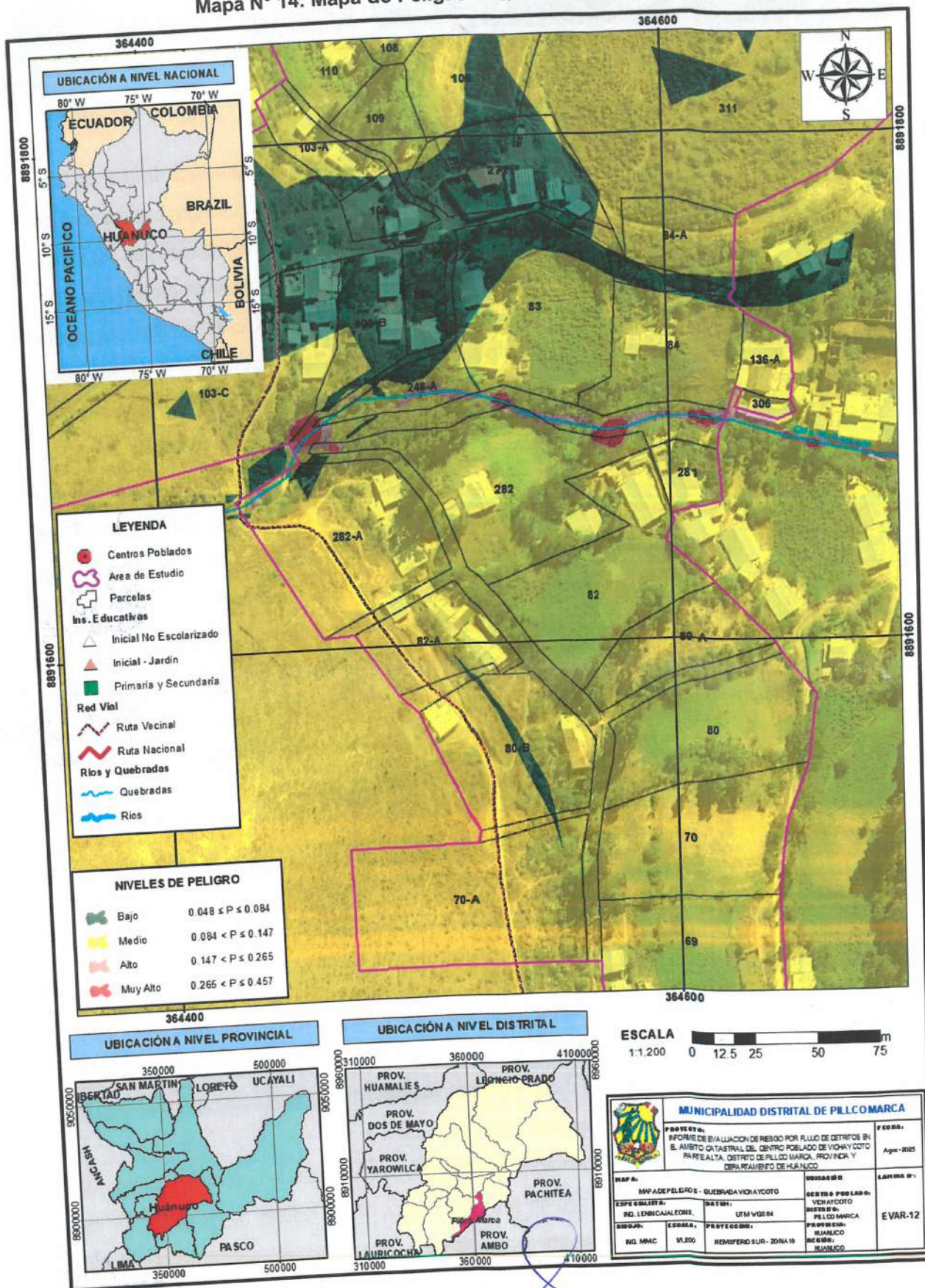
Mapa N° 13: Mapa de Peligro - Quebrada Rranra



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 14: Mapa de Peligro - Quebrada Vichaycoto



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

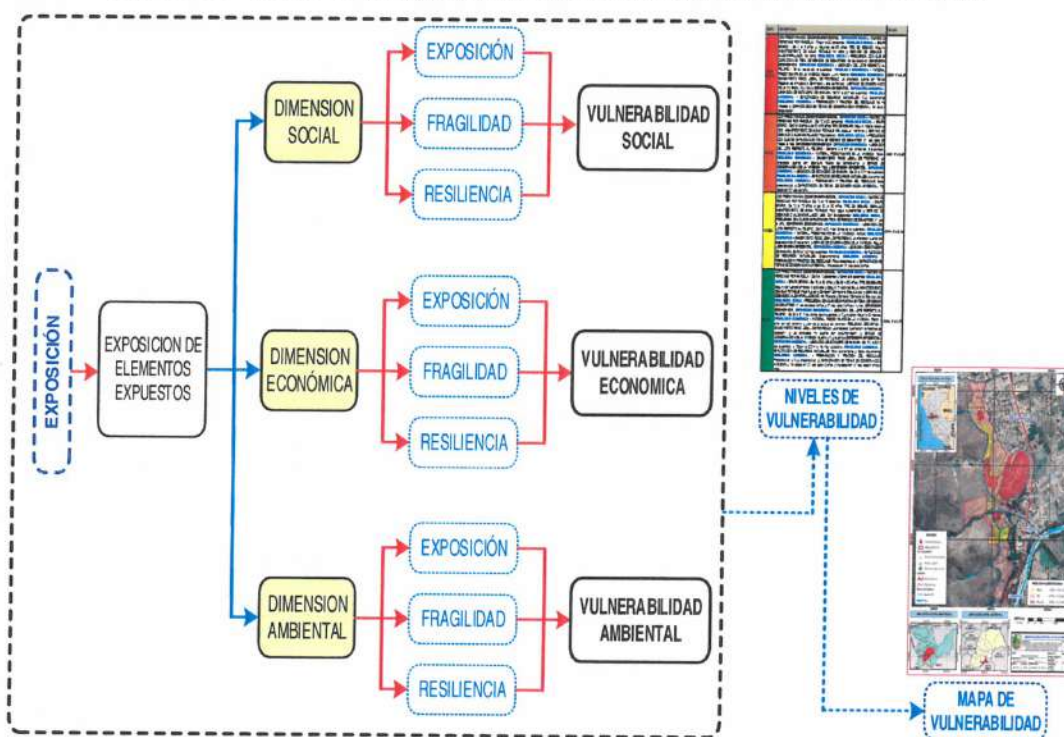
Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En tal sentido para el análisis de la vulnerabilidad para el área de Estudio, se tendrá en cuenta los factores de exposición, fragilidad y resiliencia tanto en la dimensión social, económica y ambiental. Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el gráfico:

Gráfico N° 45: Metodología para Determinar el Nivel de Vulnerabilidad



FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la vulnerabilidad, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y son los siguientes:

Vulnerabilidad 01

Dimensión Social

Vulnerabilidad 02

Dimensión Económica

Vulnerabilidad 03

Dimensión Ambiental

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 39: Matriz de Comparación de Pares de la Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA	DIMENSION AMBIENTAL
DIMENSION SOCIAL	1.00	2.00	3.00
DIMENSION ECONOMICA	1/2	1.00	2.00
DIMENSION AMBIENTAL	1/3	1/2	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 40: Suma de Matriz de Normalización de la Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION ECONOMICA	DIMENSION AMBIENTAL	Vector Priorización
DIMENSION SOCIAL	0.55	0.57	0.50	0.539
DIMENSION ECONOMICA	0.27	0.29	0.33	0.297
DIMENSION AMBIENTAL	0.18	0.14	0.17	0.164
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 3.009
- ❖ Índice de consistencia = 0.005
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.525
- ❖ Relación de consistencias = 0.009

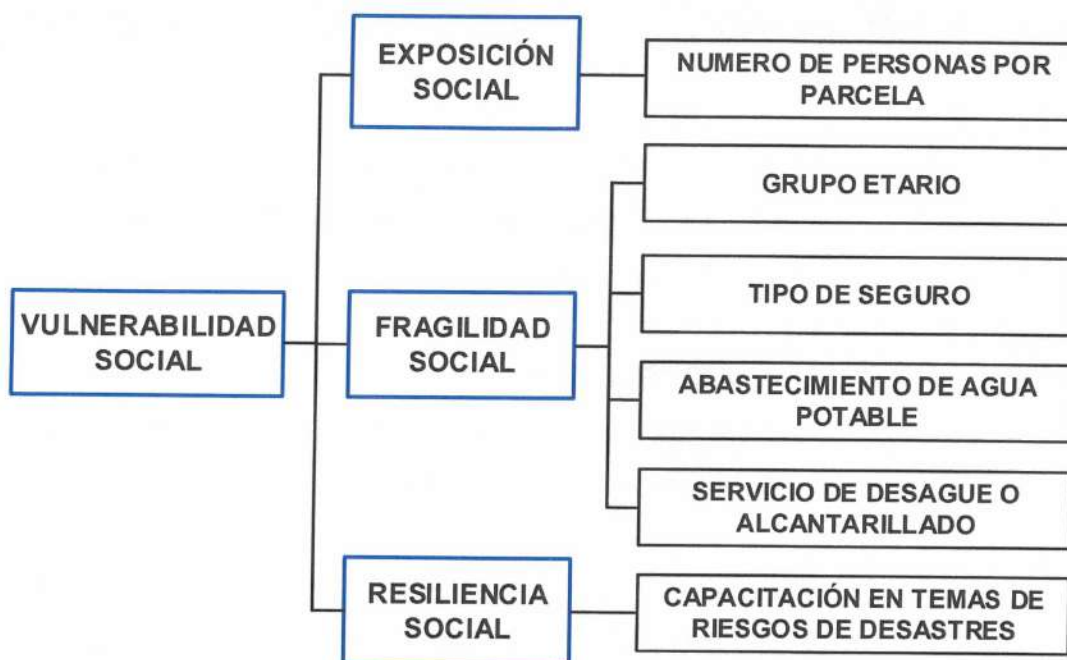
La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

4.2. ANALISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas del proyecto y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 46: Vulnerabilidad Social



FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y son los siguientes:

Factor 01	Exposición Social
Factor 02	Fragilidad Social
Factor 03	Resiliencia Social

Cuadro N° 41: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Social

Dimensión Social	EXPOSICION SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL
EXPOSICION SOCIAL	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD SOCIAL	1/3	1.00	2.00
RESILIENCIA SOCIAL	1/5	1/2	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 42: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Social

Dimensión Social	EXPOSICION SOCIAL	FRAGILIDAD SOCIAL	RESILIENCIA SOCIAL	Vector Priorización (Ponderación)
EXPOSICION SOCIAL	0.65	0.67	0.63	0.648
FRAGILIDAD SOCIAL	0.22	0.22	0.25	0.230
RESILIENCIA SOCIAL	0.13	0.11	0.13	0.122
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 3.004
- ❖ Índice de consistencia = 0.002
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.525
- ❖ Relación de consistencias = 0.004

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

4.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

a. Parámetro: Número de Personas por Parcela

<i>Descriptor 01</i>	Mayor a 20 personas
<i>Descriptor 02</i>	De 15 a 20 personas
<i>Descriptor 03</i>	De 10 a 15 personas
<i>Descriptor 04</i>	De 5 a 10 personas
<i>Descriptor 05</i>	Menor a 5 personas

Cuadro N° 43: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Número de Personas por Parcela

Número de personas por parcela	Mayor a 20 personas	De 15 a 20 personas	De 10 a 15 personas	De 5 a 10 personas	Menor a 5 personas
Mayor a 20 personas	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
De 15 a 20 personas	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
De 10 a 15 personas	1/5	1/3	1.00	3.00	4.00
De 5 a 10 personas	1/7	1/5	1/3	1.00	2.00
Menor a 5 personas	1/8	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	1.80	4.70	9.58	16.50	21.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.05

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 44: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Número de Personas por Parcela

Número de personas por parcela	Mayor a 20 personas	De 15 a 20 personas	De 10 a 15 personas	De 5 a 10 personas	Menor a 5 personas	Vector Priorización (Ponderada)
Mayor a 20 personas	0.56	0.64	0.52	0.42	0.38	0.504
De 15 a 20 personas	0.19	0.21	0.31	0.30	0.29	0.260
De 10 a 15 personas	0.11	0.07	0.10	0.18	0.19	0.132
De 5 a 10 personas	0.08	0.04	0.03	0.06	0.10	0.062
Menor a 5 personas	0.07	0.04	0.03	0.03	0.05	0.042
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.188
- ❖ Índice de consistencia = 0.047
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.042

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Valor de la Exposición Social

Cuadro N° 45: Valor de la Exposición Social

NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA		Valor de la Exposición Social
P_{par}	P_{desc}	
1.000	0.504	0.504
1.000	0.260	0.260
1.000	0.132	0.132
1.000	0.062	0.062
1.000	0.042	0.042

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Parámetro 01 | Grupo etario |
| Parámetro 02 | Tipo de seguro |
| Parámetro 03 | Abastecimiento de agua potable |
| Parámetro 04 | Servicio de desagüe o alcantarillado |

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 46: Matriz de Comparación de Pares de la Fragilidad Social

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo etario	Tipo de seguro	Abastecimiento de agua potable	Servicio de desagüe o alcantarillado
Grupo etario	1.00	2.00	4.00	7.00
Tipo de seguro	1/2	1.00	3.00	5.00
Abastecimiento de agua potable	1/4	1/3	1.00	3.00
Servicio de desagüe o alcantarillado	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.89	3.53	8.33	16.00
1/SUMA	0.53	0.28	0.12	0.06

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 47: Suma de Matriz de Normalización de la Fragilidad Social

FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo etario	Tipo de seguro	Abastecimiento de agua potable	Servicio de desagüe o alcantarillado	Vector Priorización (Ponderada)
Grupo etario	0.53	0.57	0.48	0.44	0.503
Tipo de seguro	0.26	0.28	0.36	0.31	0.305
Abastecimiento de agua potable	0.13	0.09	0.12	0.19	0.133
Servicio de desagüe o alcantarillado	0.08	0.06	0.04	0.06	0.059
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

❖ Vector Suma Ponderada promedio = 4.059

❖ Índice de consistencia = 0.020

❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.882

❖ Relación de consistencias = 0.022

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

a. Parámetro: Grupo Etario

Descriptor 01	De 0 a 5 años y mayores de 65 años
Descriptor 02	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años
Descriptor 03	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años
Descriptor 04	De 15 a 30 años

Descriptor 05

De 30 a 50 años

Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00
De 15 a 30 años	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00
De 30 a 50 años	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 49: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización (Ponderada)
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
De 15 a 30 años	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
De 30 a 50 años	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.068
- ❖ Índice de consistencia = 0.017
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.015


 Ing. Lenín Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Parámetro: Tipo de Seguro

Descriptor 01

Ninguno

Descriptor 02	Seguro integral de salud (SIS)
Descriptor 03	ESSALUD
Descriptor 04	Seguro de fuerzas armadas o policiales
Descriptor 05	Seguro Privado de Salud

Cuadro N° 50: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	Ninguno	Seguro integral de salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro Privado de Salud
Ninguno	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
Seguro integral de salud (SIS)	1/2	1.00	2.00	5.00	6.00
ESSALUD	1/5	1/2	1.00	2.00	5.00
Seguro de fuerzas armadas o policiales	1/6	1/5	1/2	1.00	2.00
Seguro Privado de Salud	1/8	1/6	1/5	1/2	1.00
SUMA	1.99	3.87	8.70	14.50	22.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 51: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	Ninguno	Seguro integral de salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro Privado de Salud	Vector Priorización (Ponderada)
Ninguno	0.50	0.52	0.57	0.41	0.36	0.474
Seguro integral de salud (SIS)	0.25	0.26	0.23	0.34	0.27	0.271
ESSALUD	0.10	0.13	0.11	0.14	0.23	0.142
Seguro de fuerzas armadas o policiales	0.08	0.05	0.06	0.07	0.09	0.071
Seguro Privado de Salud	0.06	0.04	0.02	0.03	0.05	0.042
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.115
- ❖ Índice de consistencia = 0.029
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.026


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

c. Parámetro: Abastecimiento de Agua Potable

Descriptor 01	No tiene
Descriptor 02	Río, acequia, manantial
Descriptor 03	Pozo (agua subterránea)
Descriptor 04	Pileta Publica
Descriptor 05	Conexión Domiciliaria (Red pública)

**Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro
Abastecimiento de Agua Potable**

Abastecimiento de Agua Potable	No tiene	Río, acequia, manantial	Pozo (agua subterránea)	Pileta Publica	Conexión Domiciliaria (Red pública)
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Río, acequia, manantial	1/3	1.00	4.00	6.00	7.00
Pozo (agua subterránea)	1/5	1/4	1.00	3.00	5.00
Pileta Publica	1/7	1/6	1/3	1.00	2.00
Conexión Domiciliaria (Red pública)	1/9	1/7	1/5	1/2	1.00
SUMA	1.79	4.56	10.53	17.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.09	0.06	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

**Cuadro N° 53: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro
Abastecimiento de Agua Potable**

Abastecimiento de Agua Potable	No tiene	Río, acequia, manantial	Pozo (agua subterránea)	Pileta Publica	Conexión Domiciliaria (Red pública)	Vector Priorización (Ponderada)
No tiene	0.56	0.66	0.47	0.40	0.38	0.493
Río, acequia, manantial	0.19	0.22	0.38	0.34	0.29	0.284
Pozo (agua subterránea)	0.11	0.05	0.09	0.17	0.21	0.128
Pileta Publica	0.08	0.04	0.03	0.06	0.08	0.058
Conexión Domiciliaria (Red pública)	0.06	0.03	0.02	0.03	0.04	0.037
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.253
- ❖ Índice de consistencia = 0.063
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.057

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

d. Parámetro: Servicio de Desagüe o Alcantarillado

Descriptor 01	No tiene
Descriptor 02	Pozo séptico
Descriptor 03	UBS. Con Biodigestores
Descriptor 04	SS. HH. Públicos
Descriptor 05	Conexión Domiciliaria (Red pública)

Cuadro N° 54: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Servicio de Desagüe o Alcantarillado

Servicio de Desagüe o Alcantarillado	No tiene	Pozo séptico	UBS. Con Biodigestores	SS. HH. Públicos	Conexión Domiciliaria (Red pública)
No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Pozo séptico	1/2	1.00	3.00	4.00	6.00
UBS. Con Biodigestores	1/4	1/3	1.00	2.00	4.00
SS. HH. Públicos	1/6	1/4	1/2	1.00	3.00
Conexión Domiciliaria (Red pública)	1/9	1/6	1/4	1/3	1.00
SUMA	2.03	3.75	8.75	13.33	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.08	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 55: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Servicio de Desagüe o Alcantarillado

Servicio de Desagüe o Alcantarillado	No tiene	Pozo séptico	UBS. Con Biodigestores	SS. HH. Públicos	Conexión Domiciliaria (Red pública)	Vector Priorización (Ponderada)
No tiene	0.49	0.53	0.46	0.45	0.39	0.465
Pozo séptico	0.25	0.27	0.34	0.30	0.26	0.283
UBS. Con Biodigestores	0.12	0.09	0.11	0.15	0.17	0.130
SS. HH. Públicos	0.08	0.07	0.06	0.08	0.13	0.082
Conexión Domiciliaria (Red pública)	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.039
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.103
- ❖ Índice de consistencia = 0.026
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.023

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

e. Valor de la Fragilidad Social

Cuadro N° 56: Valor de la Fragilidad Social

GRUPO ETARIO		TIPO DE SEGURO		ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO		Valor de la Fragilidad Social
P _{par}	P _{desc}	P _{par}	P _{desc}	P _{par}	P _{desc}	P _{desc}	P _{desc}	
0.503	0.416	0.305	0.474	0.133	0.493	0.059	0.465	0.447
0.503	0.262	0.305	0.271	0.133	0.284	0.059	0.283	0.269
0.503	0.161	0.305	0.142	0.133	0.128	0.059	0.130	0.149
0.503	0.099	0.305	0.071	0.133	0.058	0.059	0.082	0.084
0.503	0.062	0.305	0.042	0.133	0.037	0.059	0.039	0.051

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

4.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

a. Parámetro: Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres

Descriptor 01	No se capacita.
Descriptor 02	01 vez cada 06 meses a más.
Descriptor 03	01 vez al año.
Descriptor 04	01 vez de cada 2 años.
Descriptor 05	01 vez cada 3 años o nunca.

Cuadro N° 57: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres

Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres	No se capacita	01 vez cada 06 meses a mas	01 vez al año.	01 vez de cada 2 años	01 vez cada 3 años o nunca.
No se capacita	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
01 vez cada 06 meses a mas	1/2	1.00	3.00	5.00	7.00
01 vez al año.	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
01 vez de cada 2 años	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
01 vez cada 3 años o nunca.	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 58: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres

Frecuencia con que se Capacitan en Tema de Riesgos de Desastres	No se capacita	01 vez cada 06 meses a mas	01 vez al año.	01 vez de cada 2 años	01 vez cada 3 años o nunca.	Vector Priorización (Ponderada)
No se capacita	0.50	0.54	0.47	0.43	0.36	0.460
01 vez cada 06 meses a mas	0.25	0.27	0.35	0.31	0.28	0.292
01 vez al año.	0.12	0.09	0.12	0.18	0.20	0.143
01 vez de cada 2 años	0.07	0.05	0.04	0.06	0.12	0.069
01 vez cada 3 años o nunca.	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.036
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.165
- ❖ Índice de consistencia = 0.041
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

❖ Relación de consistencias = 0.037

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Valor de la Resiliencia Social

Cuadro N° 59: Valor de la Resiliencia Social

FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES		Valor de la Resiliencia Social
P_{par}	P_{desc}	
1.000	0.460	0.460
1.000	0.292	0.292
1.000	0.143	0.143
1.000	0.069	0.069
1.000	0.036	0.036

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.2.4. Valor de la Vulnerabilidad Social

Cuadro N° 60: Valor de la Vulnerabilidad Social

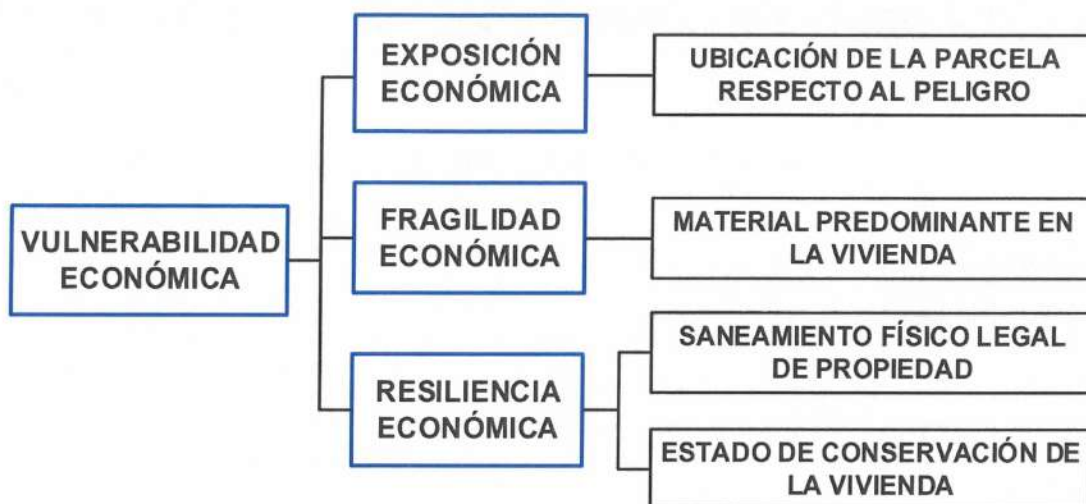
EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL
Valor de la Exposición Social	Peso de la Exposición Social	Valor de la Fragilidad Social	Peso de la Fragilidad Social	Valor de la Resiliencia Social	Peso de la Resiliencia Social	
0.504	0.648	0.447	0.230	0.460	0.122	0.486
0.260	0.648	0.269	0.230	0.292	0.122	0.266
0.132	0.648	0.149	0.230	0.143	0.122	0.137
0.062	0.648	0.084	0.230	0.069	0.122	0.068
0.042	0.648	0.051	0.230	0.036	0.122	0.043

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Se determina las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de estudio del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la exposición económica, fragilidad económica y resiliencia económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

Gráfico N° 47: Vulnerabilidad Económica



FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y son los siguientes:

Factor 01 Exposición Económica

Factor 02 Fragilidad Económica

Factor 03 Resiliencia Económica

Cuadro N° 61: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	EXPOSICION ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA
EXPOSICION ECONOMICA	1.00	2.00	3.00
FRAGILIDAD ECONOMICA	1/2	1.00	2.00
RESILIENCIA ECONOMICA	1/3	1/2	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

Cuadro N° 62: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Económica

Dimensión Económica	EXPOSICION ECONOMICA	FRAGILIDAD ECONOMICA	RESILIENCIA ECONOMICA	Vector Priorización
EXPOSICION ECONOMICA	0.55	0.57	0.50	0.539
FRAGILIDAD ECONOMICA	0.27	0.29	0.33	0.297
RESILIENCIA ECONOMICA	0.18	0.14	0.17	0.164
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 3.009
- ❖ Índice de consistencia = 0.005
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.525
- ❖ Relación de consistencias = 0.009

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

4.3.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

a. Parámetro: Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro

Descriptor 01	En el cauce de la quebrada.
Descriptor 02	Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.
Descriptor 03	De 6 a 20 m del borde de la quebrada.
Descriptor 04	De 20 a 50 m del borde de la quebrada.
Descriptor 05	Muy Alejada mayor a 50 metros.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 63: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro

Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro	En el cauce de la quebrada	Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.	De 6 a 20 m del borde de la quebrada.	De 20 a 50 m del borde de la quebrada	Muy Alejada mayor a 50 metros.
En el cauce de la quebrada	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.	1/2	1.00	2.00	3.00	7.00
De 6 a 20 m del borde de la quebrada.	1/3	1/2	1.00	2.00	5.00
De 20 a 50 m del borde de la quebrada	1/5	1/3	1/2	1.00	3.00
Muy Alejada mayor a 50 metros.	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 64: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro

Ubicación de la Parcela Respecto al Peligro	En el cauce de la quebrada	Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.	De 6 a 20 m del borde de la quebrada.	De 20 a 50 m del borde de la quebrada	Muy Alejada mayor a 50 metros.	Vector Priorización (Ponderada)
En el cauce de la quebrada	0.47	0.50	0.45	0.44	0.36	0.444
Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.	0.23	0.25	0.30	0.26	0.28	0.266
De 6 a 20 m del borde de la quebrada.	0.16	0.13	0.15	0.18	0.20	0.161
De 20 a 50 m del borde de la quebrada	0.09	0.08	0.07	0.09	0.12	0.092
Muy Alejada mayor a 50 metros.	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04	0.037
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.047
- ❖ Índice de consistencia = 0.012
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.011


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Valor de la Exposición Económica

Cuadro N° 65: Valor de la Exposición Económica

UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO		Valor de la Exposición Económica
P _{par}	P _{desc}	
1.000	0.444	0.444
1.000	0.266	0.266
1.000	0.161	0.161
1.000	0.092	0.092
1.000	0.037	0.037

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

a. Parámetro: Material Predominante en la Vivienda

Descriptor 01	Estera u otro material.
Descriptor 02	Tapial.
Descriptor 03	Adobe.
Descriptor 04	Piedra o sillar con cal cemento.
Descriptor 05	Ladrillos o bloque de concreto.

Cuadro N° 66: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Material Predominante en la Vivienda

Material Predominante en la Vivienda	Estera u otro material	Tapial	Adobe	Piedra o sillar con cal cemento	Ladrillos o bloque de concreto
Estera u otro material	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Tapial	1/3	1.00	3.00	4.00	7.00
Adobe	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00
Piedra o sillar con cal cemento	1/7	1/4	1/3	1.00	3.00
Ladrillos o bloque de concreto	1/8	1/7	1/4	1/3	1.00
SUMA	1.85	4.73	8.58	15.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 67: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Material Predominante en la Vivienda

Material Predominante en la Vivienda	Estera u otro material	Tapial	Adobe	Piedra o sillar con cal cemento	Ladrillos o bloque de concreto	Vector Priorización (Ponderada)
Estera u otro material	0.54	0.63	0.47	0.46	0.35	0.489
Tapial	0.18	0.21	0.35	0.26	0.30	0.261
Adobe	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.138
Piedra o sillar con cal cemento	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.073
Ladrillos o bloque de concreto	0.07	0.03	0.03	0.02	0.04	0.038
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.226
- ❖ Índice de consistencia = 0.057
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.051

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Valor de la Fragilidad Económica

Cuadro N° 68: Valor de la Fragilidad Económica

MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA		Valor de la Fragilidad Económica
P_{par}	P_{desc}	
1.000	0.489	0.489
1.000	0.261	0.261
1.000	0.138	0.138
1.000	0.073	0.073
1.000	0.038	0.038

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

a. Parámetro: Saneamiento Físico Legal de Propiedad

Descriptor 01

La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida).

- Descriptor 02** La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compraventa.
- Descriptor 03** La propiedad cuenta con acta de donación de terreno.
- Descriptor 04** La propiedad cuenta con constancia de posesión.
- Descriptor 05** La propiedad no cuenta con documentación.

Cuadro N° 69: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Saneamiento Físico Legal de Propiedad

Saneamiento Físico Legal de Propiedad	La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida).	La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compraventa.	La propiedad cuenta con acta de donación de terreno	La propiedad cuenta con constancia de posesión.	La propiedad no cuenta con documentación.
La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida).	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compraventa.	1/2	1.00	2.00	5.00	6.00
La propiedad cuenta con acta de donación de terreno	1/5	1/2	1.00	2.00	5.00
La propiedad cuenta con constancia de posesión.	1/6	1/5	1/2	1.00	2.00
La propiedad no cuenta con documentación.	1/7	1/6	1/5	1/2	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

**Cuadro N° 70: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro
Saneamiento Físico Legal de Propiedad**

Saneamiento Físico Legal de Propiedad	La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida).	La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compra-venta.	La propiedad cuenta con acta de donación de terreno	La propiedad cuenta con constancia de posesión.	La propiedad no cuenta con documentación.	Vector Priorización (Ponderada)
La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida).	0.50	0.52	0.57	0.41	0.33	0.467
La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compra-venta.	0.25	0.26	0.23	0.34	0.29	0.274
La propiedad cuenta con acta de donación de terreno	0.10	0.13	0.11	0.14	0.24	0.144
La propiedad cuenta con constancia de posesión.	0.08	0.05	0.06	0.07	0.10	0.071
La propiedad no cuenta con documentación.	0.07	0.04	0.02	0.03	0.05	0.044
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.140
- ❖ Índice de consistencia = 0.035
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.031

La Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Parámetro: Estado de Conservación de la Vivienda

- Descriptor 01** Muy malo.
- Descriptor 02** Malo.
- Descriptor 03** Regular.
- Descriptor 04** Bueno.
- Descriptor 05** Muy bueno.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. CI° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

Estado de Conservación de la Vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
Malo	1/4	1.00	3.00	6.00	8.00
Regular	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Bueno	1/7	1/6	1/3	1.00	3.00
Muy bueno	1/9	1/8	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.70	5.63	9.53	17.33	26.00
1/SUMA	0.59	0.18	0.10	0.06	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 72: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Estado de Conservación de la Vivienda

Estado de Conservación de la Vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización (Ponderada)
Muy malo	0.59	0.71	0.52	0.40	0.35	0.514
Malo	0.15	0.18	0.31	0.35	0.31	0.259
Regular	0.12	0.06	0.10	0.17	0.19	0.129
Bueno	0.08	0.03	0.03	0.06	0.12	0.064
Muy bueno	0.07	0.02	0.02	0.02	0.04	0.033
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.326
- ❖ Índice de consistencia = 0.082
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.073

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

c. Valor de la Resiliencia Económica

Cuadro N° 73: Valor de la Resiliencia Económica

Saneamiento Físico Legal de Propiedad		Estado de Conservación de la Vivienda		Valor de la Resiliencia Económica
P _{par}	P _{desc}	P _{par}	P _{desc}	
0.700	0.467	0.300	0.514	0.481
0.700	0.274	0.300	0.259	0.269
0.700	0.144	0.300	0.129	0.140
0.700	0.071	0.300	0.064	0.069
0.700	0.044	0.300	0.033	0.041

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.3.4. Valor de la Vulnerabilidad Económica

Cuadro N° 74: Valor de la Dimensión Económica

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA		VALOR DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA
Valor de la Exposición Económica	Peso de la Exposición Económica	Valor de la Fragilidad Económica	Peso de la Fragilidad Económica	Valor de la Resiliencia Económica	Peso de la Resiliencia Económica	
0.444	0.539	0.489	0.297	0.481	0.164	0.463
0.266	0.539	0.261	0.297	0.269	0.164	0.265
0.161	0.539	0.138	0.297	0.140	0.164	0.151
0.092	0.539	0.073	0.297	0.069	0.164	0.083
0.037	0.539	0.038	0.297	0.041	0.164	0.038

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Se determina las actividades ambientales expuestas dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la exposición ambiental, fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad ambiental.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Gráfico N° 48: Vulnerabilidad Ambiental



FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y son los siguientes:

Factor 01 Exposición Ambiental

Factor 02 Fragilidad Ambiental

Factor 03 Resiliencia Ambiental

Cuadro N° 75: Matriz de Comparación de Pares de la Dimensión Ambiental

Dimensión Ambiental	EXPOSICION AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL
EXPOSICION AMBIENTAL	1.00	3.00	5.00
FRAGILIDAD AMBIENTAL	1/3	1.00	3.00
RESILIENCIA AMBIENTAL	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 76: Suma de Matriz de Normalización de la Dimensión Ambiental

Dimensión Ambiental	EXPOSICION AMBIENTAL	FRAGILIDAD AMBIENTAL	RESILIENCIA AMBIENTAL	Vector Priorización
EXPOSICION AMBIENTAL	0.65	0.69	0.56	0.633
FRAGILIDAD AMBIENTAL	0.22	0.23	0.33	0.260
RESILIENCIA AMBIENTAL	0.13	0.08	0.11	0.106
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADAPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 3.039
- ❖ Índice de consistencia = 0.019
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 0.525
- ❖ Relación de consistencias = 0.037

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 4% ($RC < 0.04$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

4.4.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental

a. Parámetro: Ubicación de Zona de Acopio de Basura

Descriptor 01	Menor a 20m de la parcela.
Descriptor 02	De 20 a 50m de la parcela.
Descriptor 03	De 50 a 100m de la parcela.
Descriptor 04	De 100 a 200m de la parcela.
Descriptor 05	Mayor a 200m de la parcela.

Cuadro N° 77: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Ubicación de Zona de Acopio de Basura

Ubicación de Zona de Acopio de Basura	Menor a 20m de la parcela	De 20 a 50m de la parcela	De 50 a 100m de la parcela	De 100 a 200m de la parcela	Mayor a 200m de la parcela
Menor a 20m de la parcela	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 20 a 50m de la parcela	1/2	1.00	2.00	3.00	4.00
De 50 a 100m de la parcela	1/3	1/2	1.00	2.00	3.00
De 100 a 200m de la parcela	1/4	1/3	1/2	1.00	2.00
Mayor a 200m de la parcela	1/5	1/4	1/3	1/2	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

Cuadro N° 78: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Ubicación de Zona de Acopio de Basura

Ubicación de Zona de Acopio de Basura	Menor a 20m de la parcela	De 20 a 50m de la parcela	De 50 a 100m de la parcela	De 100 a 200m de la parcela	Mayor a 200m de la parcela	Vector Priorización (Ponderada)
Menor a 20m de la parcela	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
De 20 a 50m de la parcela	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
De 50 a 100m de la parcela	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
De 100 a 200m de la parcela	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Mayor a 200m de la parcela	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.068
- ❖ Índice de consistencia = 0.017
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.0015

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Valor de la Exposición Ambiental

Cuadro N° 79: Valor de la Exposición Ambiental

UBICACIÓN DE BOTADERO DE BASURA		Valor de la Exposición Ambiental
P_{par}	P_{desc}	
1.000	0.416	0.416
1.000	0.262	0.262
1.000	0.161	0.161
1.000	0.099	0.099
1.000	0.062	0.062

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.4.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

a. Parámetro: Explotación de Recursos Naturales

Descriptor 01 Muy activamente

Descriptor 02 Activamente

Descriptor 03	Ocasionalmente
Descriptor 04	Poco activamente
Descriptor 05	Nada activamente

Cuadro N° 80: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Explotación de Recursos Naturales

Explotación de Recursos Naturales	Muy activamente	Activamente	Ocasionalmente	Poco activamente	Nada activamente
Muy activamente	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Activamente	1/3	1.00	3.00	4.00	7.00
Ocasionalmente	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00
Poco activamente	1/7	1/4	1/3	1.00	3.00
Nada activamente	1/9	1/7	1/4	1/3	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 81: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Explotación de Recursos Naturales

Explotación de Recursos Naturales	Muy activamente	Activamente	Ocasionalmente	Poco activamente	Nada activamente	Vector Priorización (Ponderada)
Muy activamente	0.54	0.63	0.47	0.46	0.38	0.495
Activamente	0.18	0.21	0.35	0.26	0.29	0.259
Ocasionalmente	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.137
Poco activamente	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.072
Nada activamente	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.037
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.202
- ❖ Índice de consistencia = 0.050
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.045

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-00015

b. Valor de la Fragilidad Ambiental

Cuadro N° 82: Valor de Fragilidad de la Ambiental

EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES		Valor de la Fragilidad Ambiental
P _{par}	P _{desc}	
1.000	0.495	0.495
1.000	0.259	0.259
1.000	0.137	0.137
1.000	0.072	0.072
1.000	0.037	0.037

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.4.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

a. Parámetro: Preparación y Practica del Reciclaje

Descriptor 01	No me interesa
Descriptor 02	Nada preparado(a)
Descriptor 03	Poco preparado(a)
Descriptor 04	Preparado(a)
Descriptor 05	Muy preparado(a)

Cuadro N° 83: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Preparación y Practica del Reciclaje

Preparación y Practica del Reciclaje	No me interesa	Nada preparado(a)	Poco preparado(a)	Preparado(a)	Muy preparado(a)
No me interesa	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Nada preparado(a)	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
Poco preparado(a)	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Preparado(a)	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
Muy preparado(a)	1/7	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.84	4.70	9.53	15.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

Cuadro N° 84: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Practica de Reciclaje

Preparación y Practica del Reciclaje	No me interesa	Nada preparado(a)	Poco preparado(a)	Preparado(a)	Muy preparado(a)	Vector Priorización (Ponderada)
No me interesa	0.54	0.64	0.52	0.39	0.32	0.483
Nada preparado(a)	0.18	0.21	0.31	0.33	0.27	0.261
Poco preparado(a)	0.11	0.07	0.10	0.20	0.23	0.141
Preparado(a)	0.09	0.04	0.03	0.07	0.14	0.074
Muy preparado(a)	0.08	0.04	0.02	0.02	0.05	0.040
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.327
- ❖ Índice de consistencia = 0.082
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.073

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

b. Parámetro: Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

- | | |
|----------------------|--|
| Descriptor 01 | No recibió Capacitación |
| Descriptor 02 | Me Capacitan 01 vez por año |
| Descriptor 03 | Me Capacitan 01 vez por año |
| Descriptor 04 | Me capacitan 01 vez cada 3 años |
| Descriptor 05 | Me capacitan 01 vez cada 4 años a mas. |



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 85: Matriz de Comparación de Pares del Parámetro Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	No recibió Capacitación	Me Capacitan 01 vez por año	Me capacitan 01 vez cada 2 años	Me capacitan 01 vez cada 3 años	Me capacitan 01 vez cada 4 años a mas.
No recibió Capacitación	1.00	3.00	6.00	7.00	8.00
Me Capacitan 01 vez por año	1/3	1.00	2.00	5.00	7.00
Me capacitan 01 vez cada 2 años	1/6	1/2	1.00	2.00	6.00
Me capacitan 01 vez cada 3 años	1/7	1/5	1/2	1.00	3.00
Me capacitan 01 vez cada 4 años a mas.	1/8	1/7	1/6	1/3	1.00
SUMA	1.77	4.84	9.67	15.33	25.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.10	0.07	0.04

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 86: Suma de Matriz de Normalización del Parámetro Capacitación en Temas de Conservación Ambiental

Capacitación en Temas de Conservación Ambiental	No recibió Capacitación	Me Capacitan 01 vez por año	Me capacitan 01 vez cada 2 años	Me capacitan 01 vez cada 3 años	Me capacitan 01 vez cada 4 años a mas.	Vector Priorización (Ponderada)
No recibió Capacitación	0.57	0.62	0.62	0.46	0.32	0.516
Me Capacitan 01 vez por año	0.19	0.21	0.21	0.33	0.28	0.242
Me capacitan 01 vez cada 2 años	0.09	0.10	0.10	0.13	0.24	0.134
Me capacitan 01 vez cada 3 años	0.08	0.04	0.05	0.07	0.12	0.072
Me capacitan 01 vez cada 4 años a mas.	0.07	0.03	0.02	0.02	0.04	0.036
SUMA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- ❖ Vector Suma Ponderada promedio = 5.248
- ❖ Índice de consistencia = 0.062
- ❖ Índice Aleatorio de Tablas = 1.115
- ❖ Relación de consistencias = 0.056


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

La Relación de Consistencia, el cual debe es menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicará que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

c. Valor de la Resiliencia Ambiental

Cuadro N° 87: Valor de la Resiliencia Ambiental

PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE		CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL		Valor de la Resiliencia Ambiental
P _{par}	P _{desc}	P _{par}	P _{desc}	
0.550	0.483	0.450	0.516	0.498
0.550	0.261	0.450	0.242	0.253
0.550	0.141	0.450	0.134	0.138
0.550	0.074	0.450	0.072	0.073
0.550	0.040	0.450	0.036	0.038

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.4.4. Valor de la Vulnerabilidad Ambiental

Cuadro N° 88: Valor de la Vulnerabilidad Ambiental

EXPOSICIÓN AMBIENTAL		FRAGILIDAD AMBIENTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL
Valor de la Exposición Ambiental	Peso de la Exposición Ambiental	Valor de la Fragilidad Ambiental	Peso de la Fragilidad Ambiental	Valor de la Resiliencia Ambiental	Peso de la Resiliencia Ambiental	
0.416	0.633	0.495	0.260	0.498	0.106	0.446
0.262	0.633	0.259	0.260	0.253	0.106	0.260
0.161	0.633	0.137	0.260	0.138	0.106	0.152
0.099	0.633	0.072	0.260	0.073	0.106	0.089
0.062	0.633	0.037	0.260	0.038	0.106	0.053

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.5. NIVEL DE LA VULNERABILIDAD

La determinación de los niveles de vulnerabilidad por flujo de detritos, se realiza sumando el resultado de la multiplicación del valor de la vulnerabilidad social, el valor de la vulnerabilidad económica y el valor de la vulnerabilidad ambiental por sus respectivos pesos.

4.5.1. Valor de los Niveles de Vulnerabilidad

Analizaremos la vulnerabilidad para la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental.

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilización del proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N° 89: Calculo del Valor del Nivel de Vulnerabilidad

DIMENSION SOCIAL		DIMENSION ECONOMICA		DIMENSION AMBIENTAL		VALOR DE LA VULNERABILIDAD
VALOR DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VALOR DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VALOR DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	(VALOR DS * PESO DS + VALOR DE * PESO DE + VALOR DA * PESO DA)
0.486	0.539	0.463	0.297	0.446	0.164	0.472
0.266	0.539	0.265	0.297	0.260	0.164	0.265
0.137	0.539	0.151	0.297	0.152	0.164	0.144
0.068	0.539	0.083	0.297	0.089	0.164	0.076
0.043	0.539	0.038	0.297	0.053	0.164	0.043

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 90: Niveles de Vulnerabilidad

Nivel	Rango
Muy Alto	0.265 < V ≤ 0.472
Alto	0.144 < V ≤ 0.265
Medio	0.076 < V ≤ 0.144
Bajo	0.043 ≤ V ≤ 0.076

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para fines de la Evaluación de Riesgos, las zonas de vulnerabilidad pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 1437*5

Cuadro N° 91: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL	DECRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	CON PREDOMINANCIA DE DIMENSION SOCIAL , EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : Mayor a 20 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 0 a 5 años y mayores de 65 años, TIPO DE SEGURO: Ninguno, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :No tiene y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: No tiene; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: No se capacita, DIMENSION ECONÓMICA , EXPOSICION ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : En el cauce de la quebrada; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Estera u otro material; RESILENCIA ECONOMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida). y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Muy malo y DIMENSION AMBIENTAL , EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: Menor a 20m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Muy activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: No me interesa y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: No recibió Capacitación.	0.265 < V ≤ 0.472
ALTO	CON PREDOMINANCIA DE DIMENSION SOCIAL , EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : De 15 a 20 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 5 a 12 años y de 60 a 65 años, TIPO DE SEGURO: Seguro integral de salud (SIS), ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :Río, acequia, manantial y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: Pozo séptico; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez cada 06 meses a más, DIMENSION ECONÓMICA , EXPOSICION ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Tapial; RESILENCIA ECONOMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compraventa. y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Malo y DIMENSION AMBIENTAL , EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: De 20 a 50m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: Nada preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: Me Capacitan 01 vez por año.	0.144 < V ≤ 0.265
MEDIO	CON PREDOMINANCIA DE DIMENSION SOCIAL , EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA: De 10 a 15 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años, TIPO DE SEGURO: ESSALUD, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: Pozo (agua subterránea) y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: UBS. Con Biodigestores; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez al año., DIMENSION ECONÓMICA , EXPOSICION ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : De 6 a 20 m del borde de la quebrada.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Adobe; RESILENCIA ECONOMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con acta de donación de terreno y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Regular y DIMENSION AMBIENTAL , EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: De 50 a 100m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Ocasionalmente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE : Poco preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL : Me capacitan 01 vez cada 2 años.	0.076 < V ≤ 0.144
BAJO	CON PREDOMINANCIA DE DIMENSION SOCIAL , EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : Menor a 10 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 15 a 50 años, TIPO DE SEGURO: Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro Privado de Salud, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :Pileta Publica y Conexión Domiciliaria (Red pública) y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO:SS. HH. Públicos y Conexión Domiciliaria (Red pública); RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez de cada 2 años y 01 vez cada 3 años o nunca., DIMENSION ECONÓMICA , EXPOSICION ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : mayor a 20 metros.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Piedra o sillar con cal cemento y Ladrillos o bloque de concreto; RESILENCIA ECONOMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con constancia de posesión. y La propiedad no cuenta con documentación. y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Bueno y Muy bueno y DIMENSION AMBIENTAL , EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: Mayor a 100m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Poco activamente y Nada activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: Preparado(a) y Muy preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: Me capacitan 01 vez cada 3 años y Me capacitan 01 vez cada 4 años a más.	0.043 ≤ V ≤ 0.076

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 101 - DGENEPRED/J
CIP N° 143715

CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible, como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población.

Una vez identificados y analizados los peligros a los que está expuesta el ámbito geográfico de estudio mediante la evaluación de la frecuencia expresando en años, y el nivel de susceptibilidad ante el peligro de flujo de detritos, y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad explicada por la exposición, fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

Para estratificar el nivel del riesgo se hará uso de una matriz de doble entrada: matriz del grado de peligro y matriz del grado de vulnerabilidad. Para tal efecto, se requiere que previamente se halla determinado los niveles de un determinado peligro y del análisis de vulnerabilidad, respectivamente.

Dónde:

$$R_i | _t = f(P_i, V_e) | _t$$

R= Riesgo.

f= En función

Pi =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

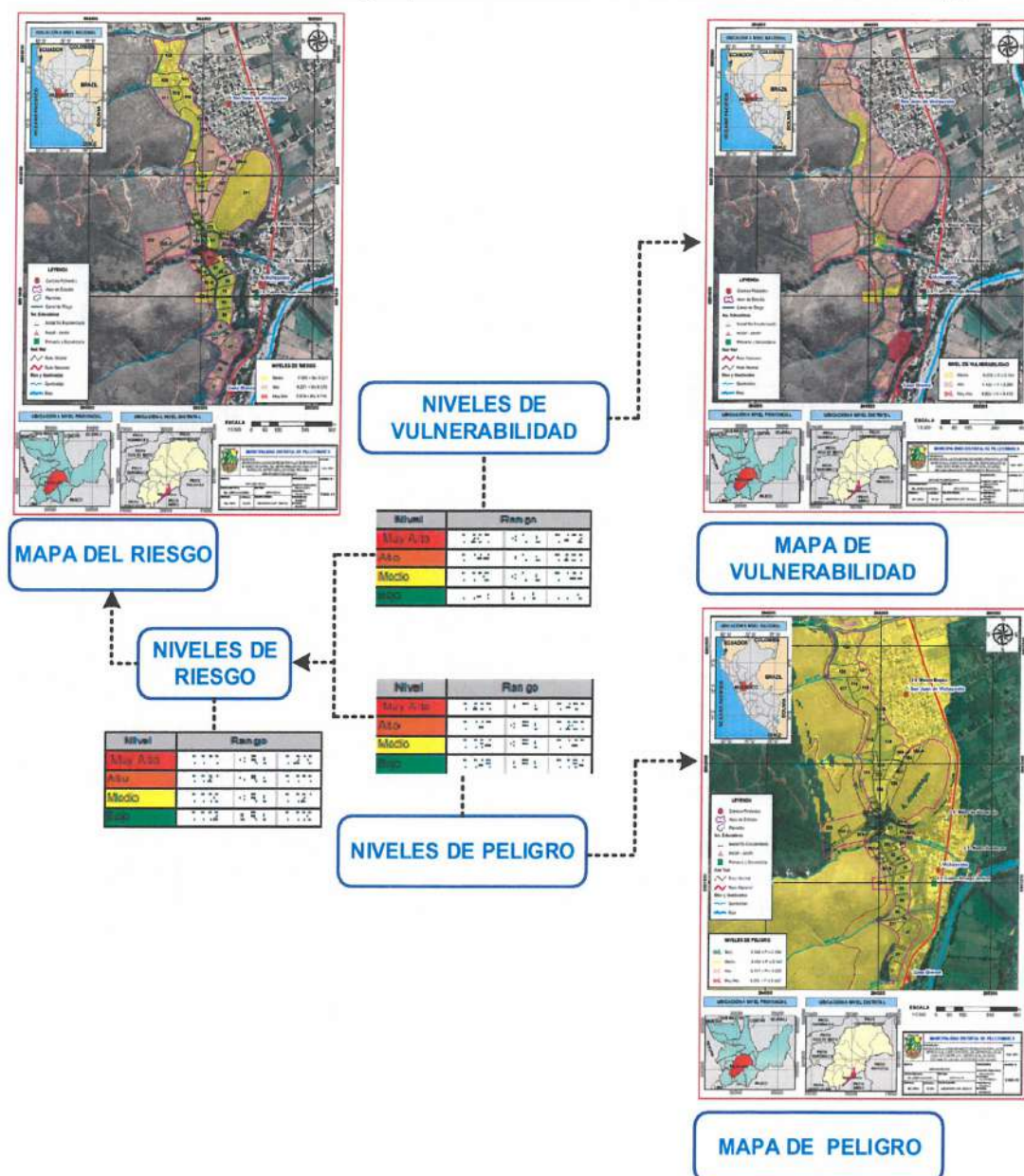
Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Para la determinación el cálculo del riesgo en el área de intervención, se utiliza el siguiente procedimiento:



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/H
CIP N° 143715

Gráfico N° 49: Metodología para la Determinación de los Niveles del Riesgo



FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1. Niveles del Riesgo

Se estratificaron cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.U. N° 100-2021-CENEPRED
QID N° 143719

Cuadro N° 92: Niveles del Riesgo

Nivel	Rango
Muy Alto	0.070 < R ≤ 0.216
Alto	0.021 < R ≤ 0.070
Medio	0.006 < R ≤ 0.021
Bajo	0.002 ≤ R ≤ 0.006

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

5.2.2. Matriz del Riesgo

La Matriz del riesgo por flujo de detritos en el área de estudio del proyecto están en función del Peligro por la Vulnerabilidad, calculado para el espacio geográfico de evaluación, para uniformizar el nivel de riesgo en una parcela se determinó por el nivel de riesgo más crítico encontrado para toda la parcela.

Cuadro N° 93: Matriz del Riesgo

PMA	0.457	0.035	0.066	0.121	0.216
PA	0.265	0.020	0.038	0.070	0.125
PM	0.147	0.011	0.021	0.039	0.069
PB	0.084	0.006	0.012	0.022	0.040
	0.076	0.144	0.265	0.472	
	VB	VM	VA	VMA	

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

5.2.3. Estratificación del Riesgo

El conocimiento de las zonas con diferentes niveles de riesgo (Nivel de Peligrosidad y Vulnerabilidad), es utilizado en los procesos de ordenamiento y planificación territorial, por lo que estos deben representar el uso que se le puede dar y los daños potenciales a que este uso estaría expuesto. El mapa de riesgo se genera del análisis de los mapas de peligro y vulnerabilidad.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 94: Estratificación del Riesgo

NIVEL	DECRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	CON NIVEL DE PELIGRO PREDOMINANTE: Altura de flujo mayor a 0.90m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 45°; Con Geología de Depósito Coluvio - Deluvial (Q-cd); Con Geomorfología de Montaña en Rocas Metamórficas (RM-m-esq) y CON NIVEL DE VULNERABILIDAD PREDOMINANTE: DIMENSION SOCIAL, EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : Mayor a 20 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 0 a 5 años y mayores de 65 años, TIPO DE SEGURO: Ninguno, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :No tiene y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: No tiene; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: No se capacita, DIMENSION ECONÓMICA, EXPOSICIÓN ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : En el cauce de la quebrada; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Estera u otro material; RESILIENCIA ECONÓMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con Partida Registral del Inmueble (o Certificado Literal de Partida). y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Muy malo y DIMENSION AMBIENTAL, EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: Menor a 20m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Muy activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: No me interesa y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: No recibió Capacitación.	0.070 <R≤ 0.216
RIESGO ALTO	CON NIVEL DE PELIGRO PREDOMINANTE: Altura de flujo mayor igual a 0.75m y menor igual a 0.90m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 25° y menor a 45°; Con Geología de Depósitos aluvial (Q-al); Con Geomorfología de Montaña en rocas Intrusivas (RM-ri) y CON NIVEL DE VULNERABILIDAD PREDOMINANTE: DIMENSION SOCIAL, EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : De 15 a 20 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 5 a 12 años y de 60 a 65 años, TIPO DE SEGURO: Seguro integral de salud (SIS), ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :Río, acequia, manantial y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: Pozo séptico; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez cada 06 meses a más, DIMENSION ECONÓMICA, EXPOSICIÓN ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : Cercana 0 a 6m del borde de la quebrada.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Tapial; RESILIENCIA ECONÓMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con Escritura Pública de Compraventa. y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Malo y DIMENSION AMBIENTAL, EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: De 20 a 50m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: Nada preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: Me Capacitan 01 vez por año.	0.021 <R≤ 0.070
RIESGO MEDIO	CON NIVEL DE PELIGRO PREDOMINANTE: Altura de flujo mayor igual a 0.50m y menor a 0.75m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente mayor igual a 15° y menor a 25°; Con Geología de Depósito Fluvial (Q-fl); Con Geomorfología de Terraza Alta Disectada Aluvial (Tad-al) y CON NIVEL DE VULNERABILIDAD PREDOMINANTE: DIMENSION SOCIAL, EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA: De 10 a 15 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO: De 12 a 15 años y de 50 a 60 años, TIPO DE SEGURO: ESSALUD, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE: Pozo (agua subterránea) y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO: UBS. Con Biodigestores; RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez al año., DIMENSION ECONÓMICA, EXPOSICIÓN ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : De 6 a 20 m del borde de la quebrada.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Adobe; RESILIENCIA ECONÓMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con acta de donación de terreno y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Regular y DIMENSION AMBIENTAL, EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: De 50 a 100m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Ocasionalmente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE : Poco preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL : Me capacitan 01 vez cada 2 años..	0.006 <R≤ 0.021
RIESGO BAJO	CON NIVEL DE PELIGRO PREDOMINANTE: Altura de Flujo menor a 0.50m; Con Umbral de Precipitación de PM/día mayor a 24.70mm; Con Pendiente menor a 15°; Con Geología de Formación Contaya (Om-c) y Roca Intrusiva Tonalita, Granodiorita (KP-tn, gd); Con Geomorfología de Planicie o Llanura aluvial (Pl-al) y Llanura o Planicie Inundable (Pl-i) y CON NIVEL DE VULNERABILIDAD PREDOMINANTE: DIMENSION SOCIAL, EXPOSICIÓN SOCIAL - NÚMERO DE PERSONAS POR PARCELA : Menor a 10 personas; FRAGILIDAD SOCIAL - GRUPO ETARIO : De 15 a 50 años, TIPO DE SEGURO: Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro Privado de Salud, ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE :Pileta Publica y Conexión Domiciliaria (Red pública) y SERVICIO DE DESAGÜE O ALCANTARILLADO:SS. HH. Públicos y Conexión Domiciliaria (Red pública); RESILIENCIA SOCIAL - FRECUENCIA CON QUE SE CAPACITAN EN TEMA DE RIESGOS DE DESASTRES: 01 vez de cada 2 años y 01 vez cada 3 años o nunca., DIMENSION ECONÓMICA, EXPOSICIÓN ECONÓMICA - UBICACIÓN DE LA PARCELA RESPECTO AL PELIGRO : mayor a 20 metros.; FRAGILIDAD ECONÓMICA - MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA: Piedra o sillar con cal cemento y Ladrillos o bloque de concreto; RESILIENCIA ECONÓMICA - SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL DE PROPIEDAD: La propiedad cuenta con constancia de posesión. y La propiedad no cuenta con documentación. y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA: Bueno y Muy bueno y DIMENSION AMBIENTAL, EXPOSICIÓN AMBIENTAL - UBICACIÓN DE ZONA DE ACOPIO DE BASURA: Mayor a 100m de la parcela; FRAGILIDAD AMBIENTAL - EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES: Poco activamente y Nada activamente; RESILIENCIA AMBIENTAL - PREPARACIÓN Y PRACTICA DEL RECICLAJE: Preparado(a) y Muy preparado(a) y CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL: Me capacitan 01 vez cada 3 años y Me capacitan 01 vez cada 4 años a más.	0.002 <R≤ 0.006

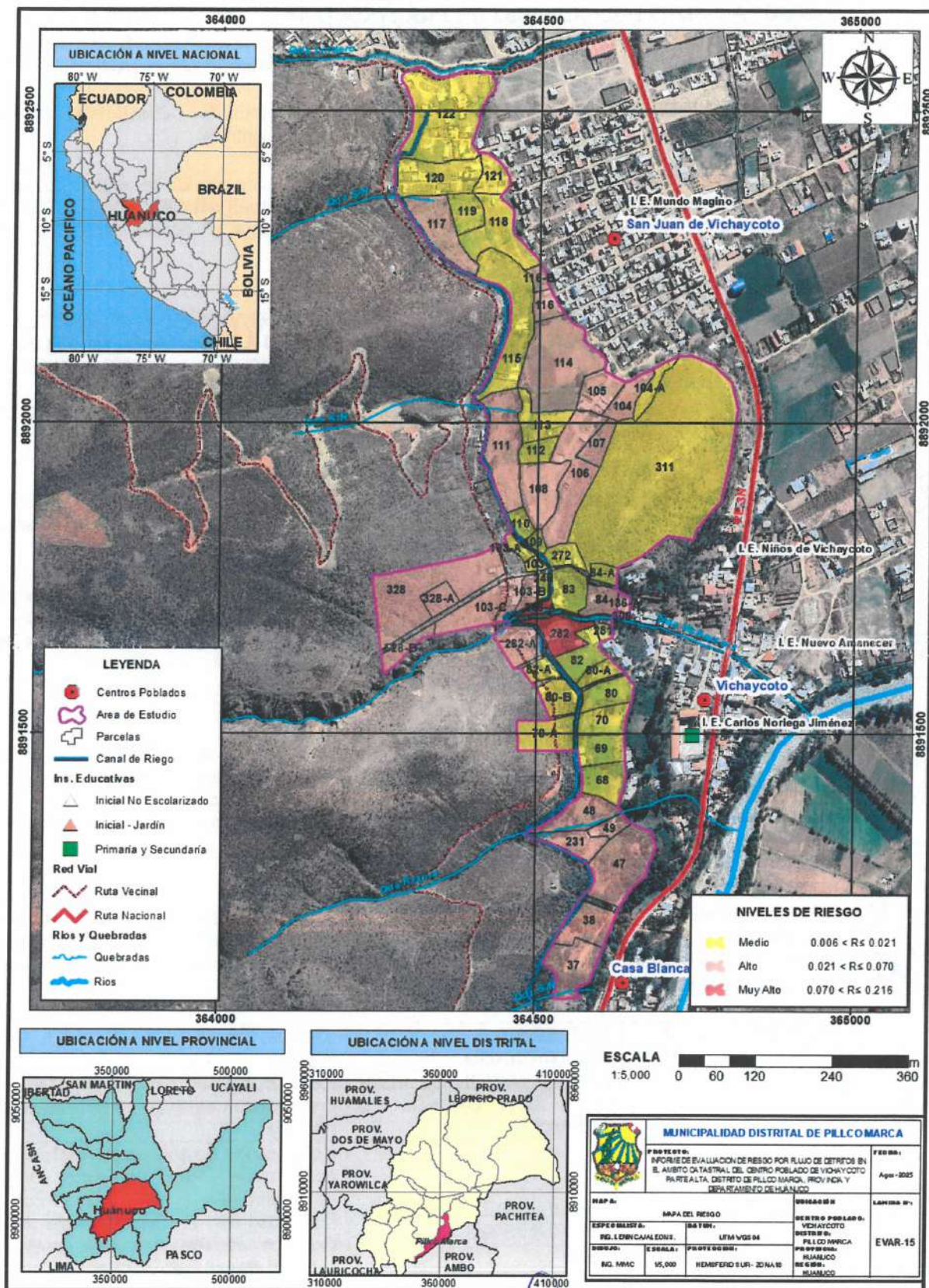
FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

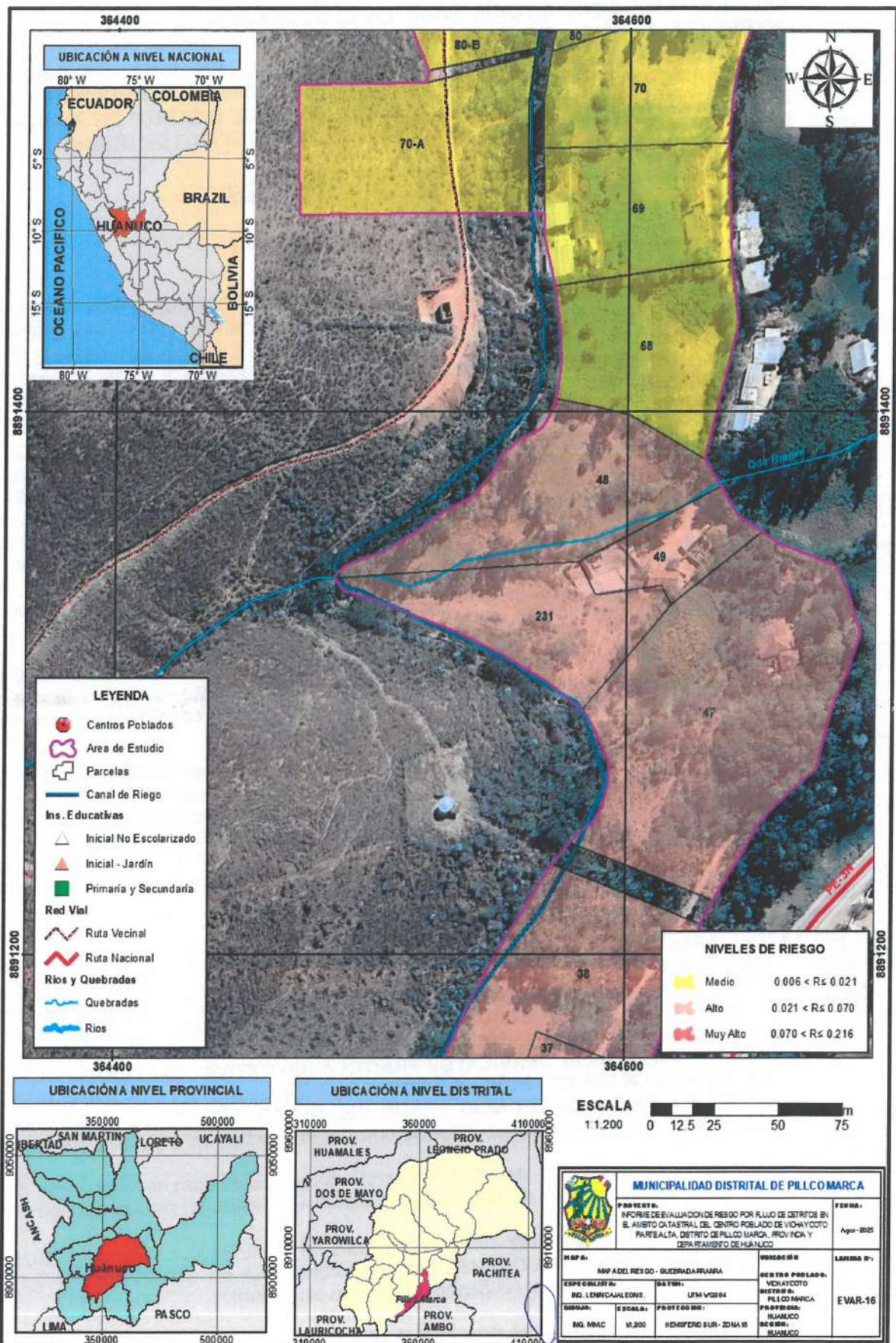
5.2.4. Mapa del Riesgo

Mapa N° 17: Mapa del Riesgo



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

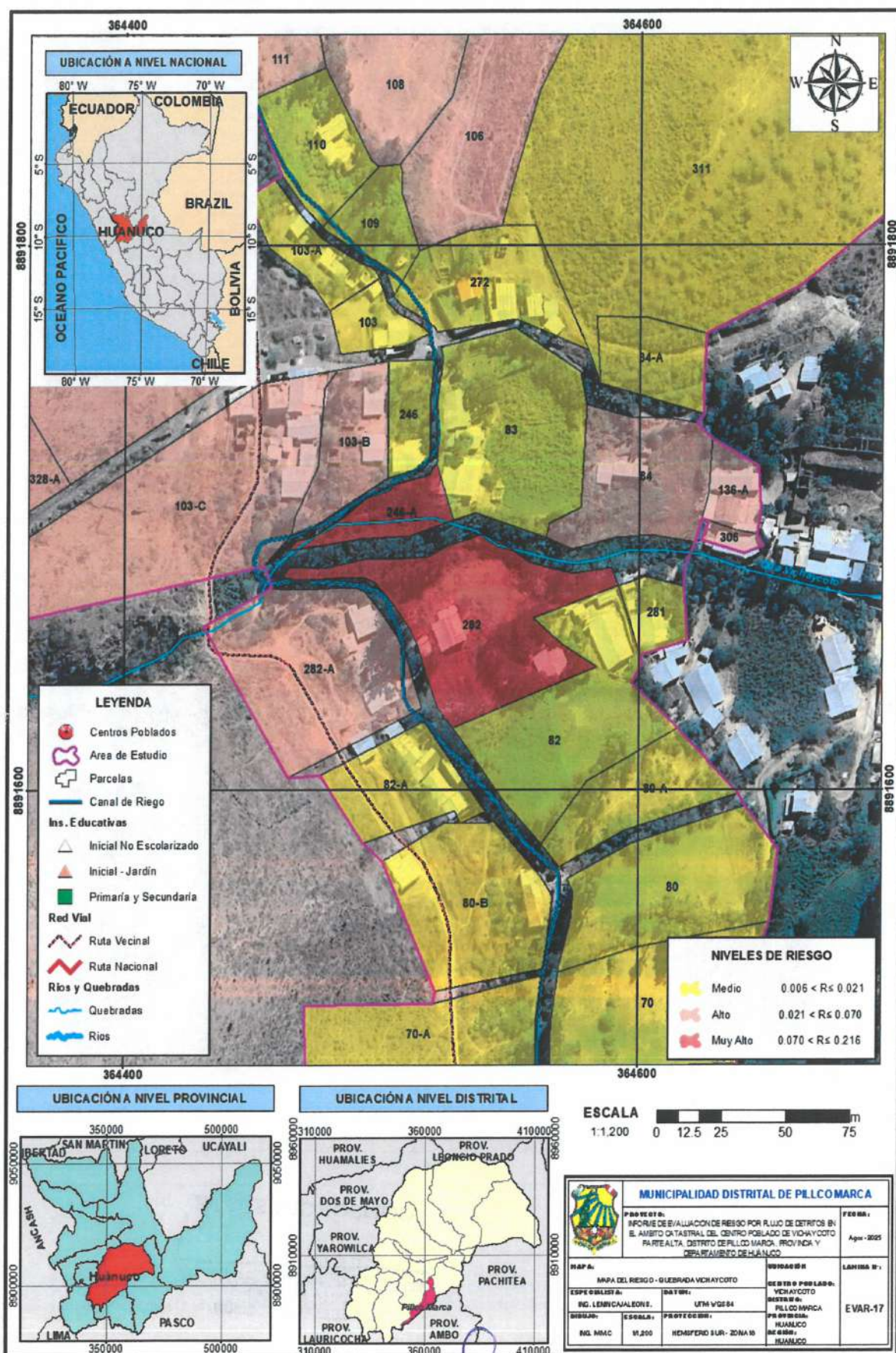
Mapa N° 18: Mapa del Riesgo - Quebrada Rranra



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Mapa N° 19: Mapa del Riesgo - Quebrada Vichaycoto



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 100-2021-CENEPREDIJ
CIP N° 449745



5.3. CÁLCULO DE POSIBLES PERDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman las posibles pérdidas, así como la posible afectación de flujo de detritos para el centro poblado de Vichaycoto parte alta en el distrito de Pillco Marca, provincia y departamento de Huánuco.

El siguiente cuadro se ha estimado en función al nivel de riesgo, donde se consideran parcelas en **RIESGO ALTO** y **RIESGO MUY ALTO**, ya que dicho nivel es más susceptible a daños ante la ocurrencia de flujo de detritos. Los efectos probables ascienden a S/ 1'827,778.70, de los cuales S/ 1'710,154.20 corresponde a los daños probables y S/ 46,800.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 95: Efectos Probables por Peligro de Flujo de Detritos en el Área de Estudio

Efectos probables	Unid.	Cantidad	Costo Unit. (S/)	Sub-total (S/)	Daños probables (S/)	Pérdidas probables (S/)
Daños probables						
Parcelas	m2	37,835.27	45.20	1'710,154.20	1'710,154.20	
Pérdida Áreas de Cultivo y Terrenos	Ha	0.8	18,750.00	15,000.00		
Caminos Vecinales	m	80	345.20	27,616.00		
Servicios Básicos (Aguay y Desagüe)	m	150	87.60	13,140.00		
Red de baja Tensión	m	200	45.26	9,052.00		
Red de media Tensión	m	50	120.33	6,016.50		
Pérdidas probables						
Costos de adquisición de Carpa de lona plastificada (Tipo II) de 3.00 x 5.00 m aprox	Und	12	2,500.00	30,000.00		46,800.00
Atención de Emergencia	Und	60	250.00	15,000.00		
Habilitación de albergues temporales	Und	6	300.00	1,800.00		
Total (S/.)						1'827,778.70

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

5.4. ZONIFICACIÓN DEL RIESGO

El ámbito de estudio, se encuentra expuesto al fenómeno de flujo de detritos específicamente las quebradas de Rranra, Vichaycoto y Lindero con depósitos coluvio-deluviales cuya composición está formado por la mezcla de gravas angulosas a subangulosos, arenas y limos que se acumulan, además tenemos la geoforma de terraza alta disectada aluvial (Tad-al), moderadamente susceptible a deslizamientos y flujos de escombros, principalmente durante lluvias intensas (extremadamente lluvioso), y son las condiciones de vulnerabilidad de las parcelas y las condiciones socioeconómicas que determinan los niveles predominantemente de riesgo alto, para lo cual se sugiere tomar las medidas de reducción y prevención a fin de revertir situaciones adversas.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

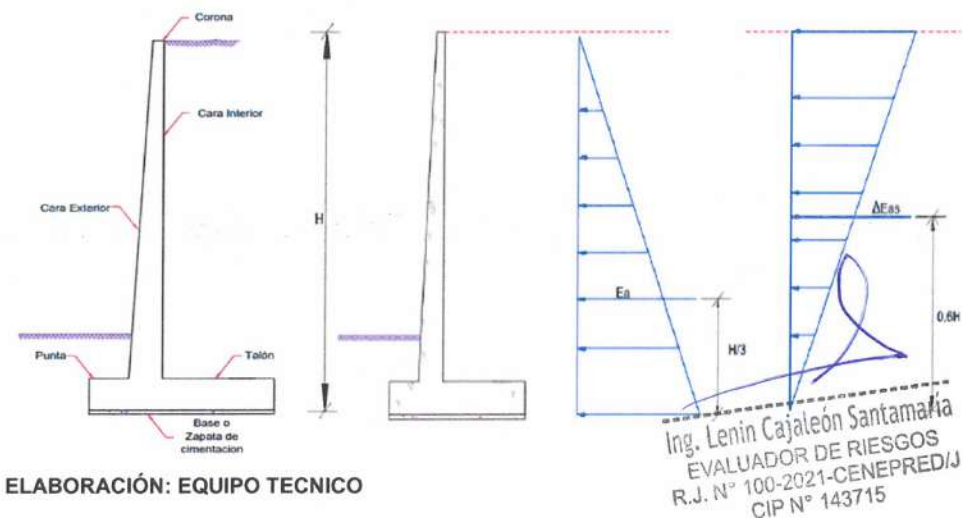
5.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.5.1. De Orden Estructural

- Construcción de muros de contención en ambas márgenes de la quebrada a modo de encausamiento, para mitigar los potenciales impactos ante flujo de detritos (reducir y controlar posibles desbordes de flujo de detritos).

El tipo de muro que se plantea es de tipo voladizo de concreto armado y constan de una pantalla y de una zapata ambos adecuadamente reforzados para poder resistir los momentos y fuerzas cortantes a lo que están sujetos, utilizado que logra su estabilidad por el ancho de la zapata hacia el interior del terreno (Talón), con el propósito de utilizar la tierra colocada que gravita sobre ella como una fuerza estabilizante porque ayuda a impedir el volcamiento y aumentando la fricción suelo-muro en la base mejorando la seguridad del muro al deslizamiento como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 50: Muro en Voladizo de Concreto Armado para el Sostenimiento de Talud y Encausamiento de Quebrada



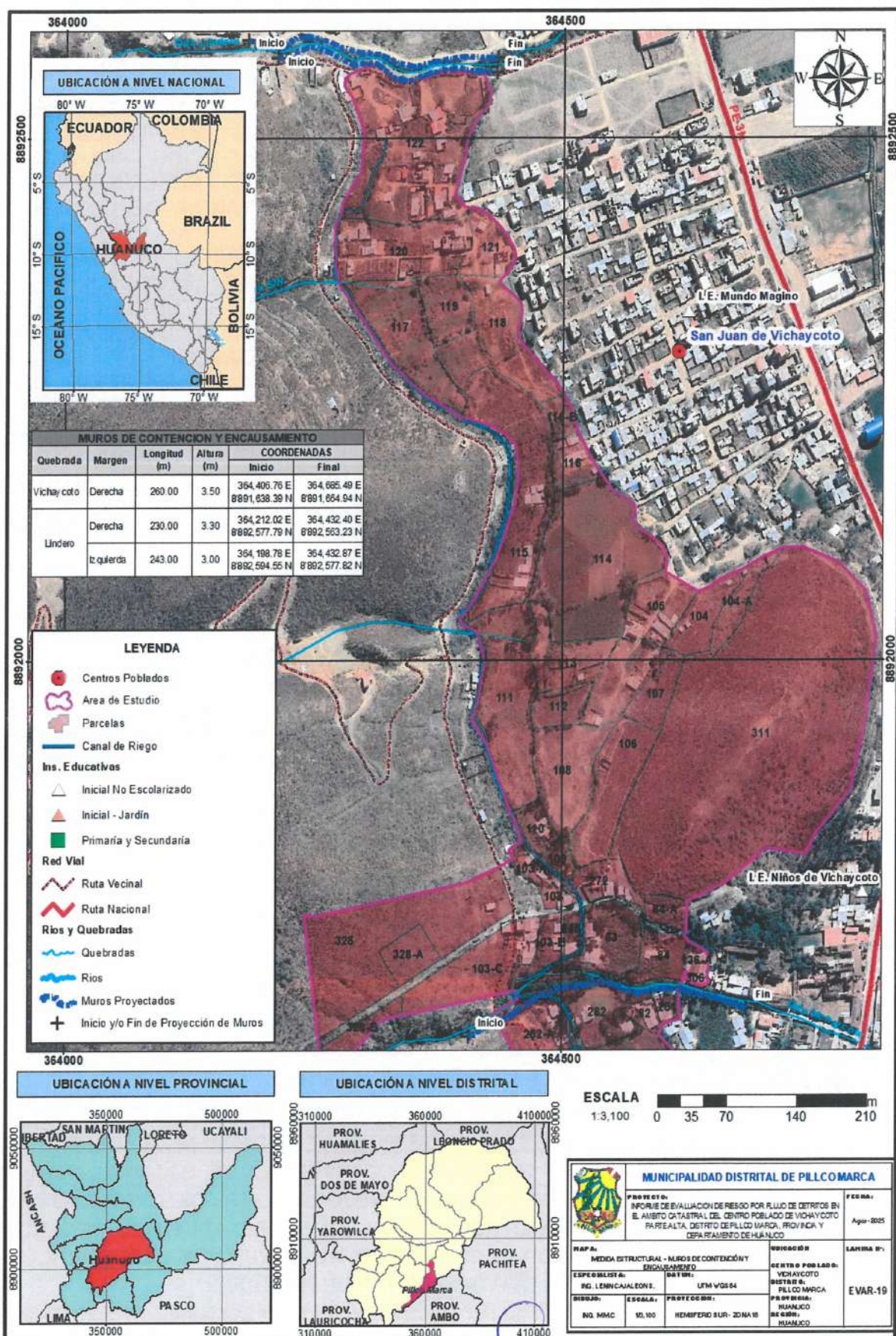
ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Cuadro N° 96: Zonas de Construcción de Muros de Contención y Encausamiento

Quebrada	Margen	Longitud (m)	Altura (m)	COORDENADAS	
				Inicio	Final
Vichaycoto	Derecha	260.00	3.50	364,406.76 E 8'891,638.39 N	364,685.49 E 8'891,664.94 N
Lindero	Derecha	230.00	3.30	364,212.02 E 8'892,577.79 N	364,432.40 E 8'892,563.23 N
	Izquierda	243.00	3.00	364,198.78 E 8'892,594.55 N	364,432.87 E 8'892,577.82 N

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Mapa N° 21: Medida Estructural – Muros de Contención y Encausamiento



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.O. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

5.5.2. De Orden No Estructurales

- Implementar el proceso de limpieza y descolmatación de los cauces de las quebradas y escombros, según las coordenadas de cada quebrada.

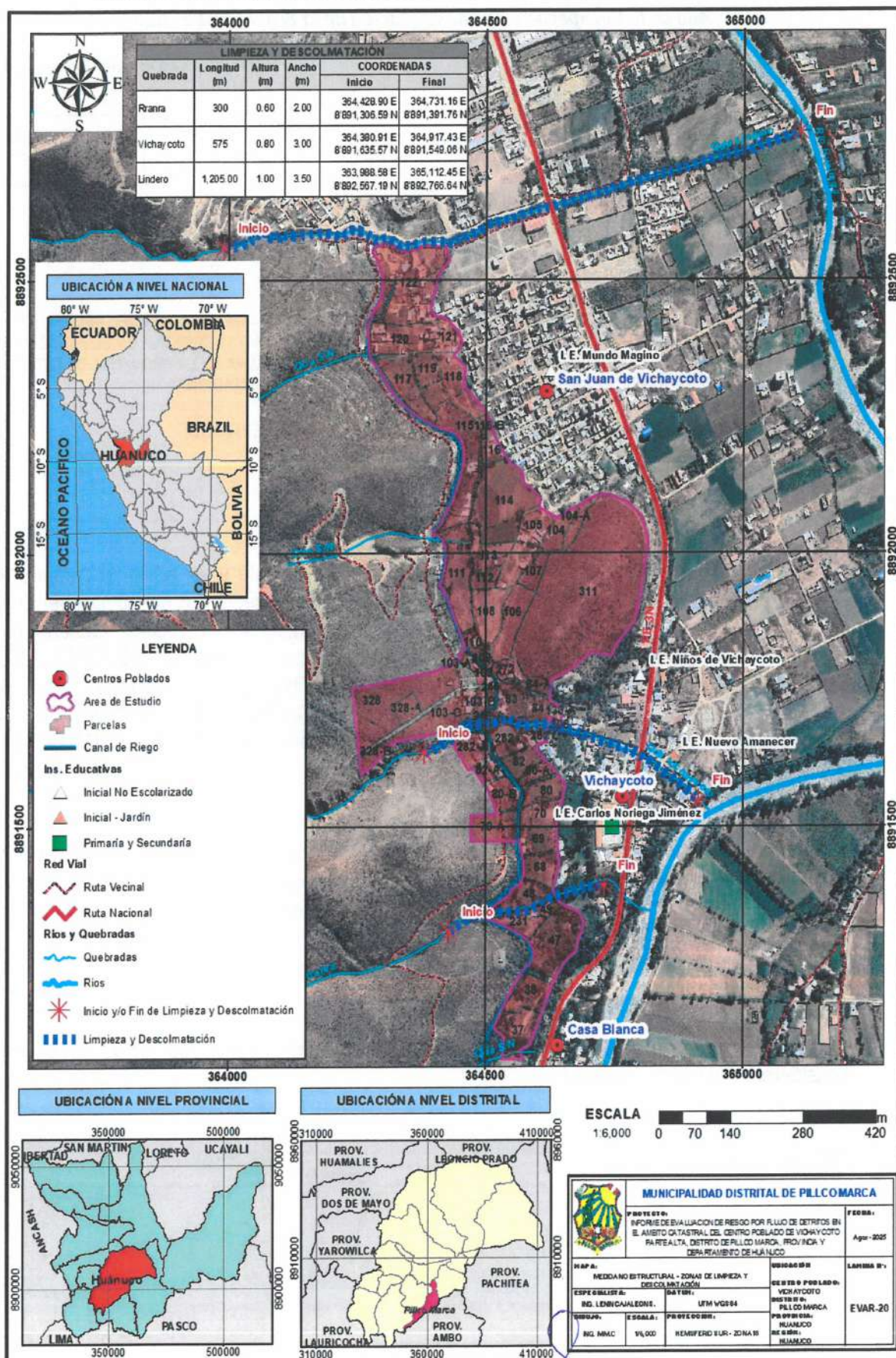
Cuadro N° 97: Zonas de Limpieza y Descolmatación

Quebrada	Longitud- (m)	Altura (m)	Ancho (m)	COORDENADAS	
				Inicio	Final
Rranra	300.00	0.60	2.00	364,428.90 E 8'891,306.59 N	364,731.16 E 8'891,391.76 N
Vichaycoto	575.00	0.80	3.00	364,380.91 E 8'891,635.57 N	364,917.43 E 8'891,549.06 N
Lindero	1,205.00	1.00	3.50	363,988.58 E 8'892,567.19 N	365,112.45 E 8'892,766.64 N

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO


 Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
 CIP N° 143715

Mapa N° 22: Medida No Estructural – Zonas de Limpieza y Descolmatación



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715


- Intervenir las zonas con procesos de **EROSIÓN DE LADERAS** para evitar la formación de zonas aportantes de flujos o que puedan afectar otras infraestructuras como vías, calles o viviendas. Implementar procesos de forestación con plantas como cabuya y/o tunas en suelos susceptibles a erosión, en zonas contiguas a los cauces de las quebradas identificadas en el centro poblado de Vichaycoto parte alta, con énfasis en las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 98: Datos Técnicos de Áreas a Forestar

Quebrada	Margen	Perímetro - m	Área - m ²	Vértice	Lado	COORDENADAS		
						Longitud- m	Este - m	Norte - m
Rranra	Derecha	1,012.92	39,533.50	A	A-B	146.37	364128	8891088
				B	B-C	85.15	364273	8891108
				C	C-D	102.96	364338	8891163
				D	D-E	89.31	364428	8891213
				E	E-F	46.10	364502	8891263
				F	F-G	21.63	364512	8891308
				G	G-H	60.88	364500	8891326
				H	H-I	81.12	364441	8891311
				I	I-J	82.86	364371	8891270
				J	J-K	80.06	364295	8891237
				K	K-L	113.53	364216	8891224
				L	L-A	102.96	364108	8891189
	Izquierda	1,026.01	48,822.50	A	A-B	220.76	364102	8891202
				B	B-C	80.62	364315	8891260
				C	C-D	100.72	364389	8891292
				D	D-E	62.43	364477	8891341
				E	E-F	83.49	364513	8891392
				F	F-G	115.92	364444	8891439
				G	G-H	159.39	364330	8891418
				H	H-I	95.27	364191	8891340
				I	I-J	39.41	364105	8891299
				J	J-A	68.01	364082	8891267
Vichaycoto	Derecha	1,178.07	46,656.50	A	A-B	162.96	364131	8891388
				B	B-C	201.34	364280	8891454
				C	C-D	69.64	364453	8891557
				D	D-E	99.25	364428	8891622
				E	E-F	133.70	364331	8891601
				F	F-G	77.83	364221	8891525
				G	G-H	161.25	364148	8891498
				H	H-I	73.01	363988	8891518
				I	I-A	199.09	363945	8891459
	Izquierda	1,191.05	65,751.00	A	A-B	91.48	363916	8891569
				B	B-C	119.02	364004	8891544

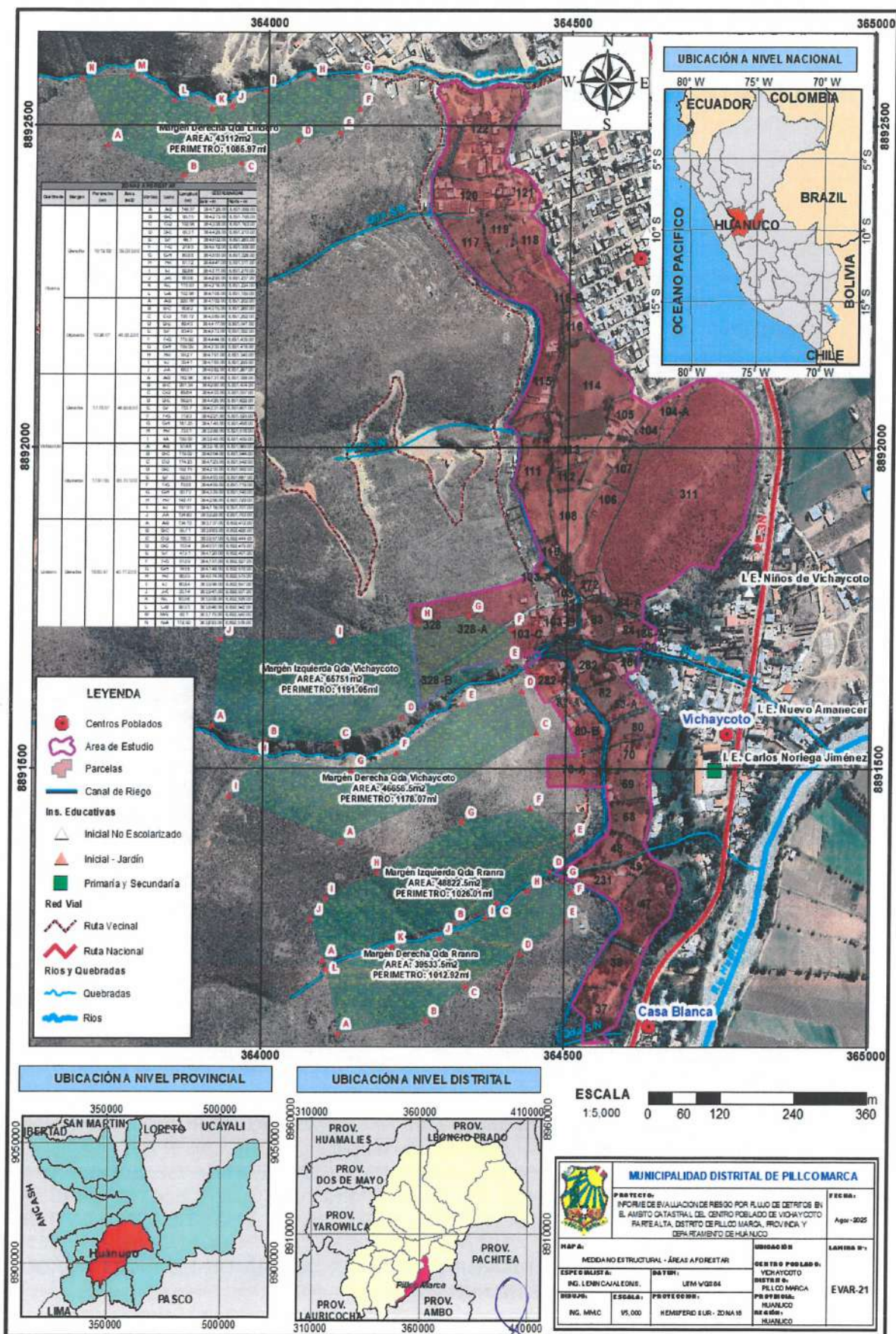
Quebrada	Margen	Perímetro - m	Área - m2	Vértice	Lado	COORDENADAS		
						Longitud- m	Este - m	Norte - m
				C	C-D	114.23	364123	8891542
				D	D-E	192.75	364230	8891582
				E	E-F	52.35	364403	8891667
				F	F-G	73.08	364409	8891719
				G	G-H	83.73	364339	8891740
				H	H-I	142.77	364256	8891729
				I	I-J	187.01	364116	8891701
				J	J-A	134.63	363929	8891703
Lindero	Derecha	1,085.97	43,112.00	A	A-B	134.13	363737	8892472
				B	B-C	95.71	363863	8892426
				C	C-D	100.30	363957	8892444
				D	D-E	70.04	364051	8892479
				E	E-F	47.51	364120	8892491
				F	F-G	51.09	364151	8892527
				G	G-H	74.06	364148	8892578
				H	H-I	80.05	364074	8892575
				I	I-J	60.84	363996	8892557
				J	J-K	33.14	363941	8892531
				K	K-L	63.56	363908	8892528
				L	L-M	80.53	363846	8892542
				M	M-N	82.10	363775	8892580
				N	N-A	112.92	363693	8892576

ELABORACION: EQUIPO TECNICO



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/M
CIP N° 143715

Mapa N° 23: Medida No Estructural - Áreas a Forestar



ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

- De acuerdo a la ubicación de las siguientes parcelas, se recomienda previo al inicio del proceso de formalización, que la Municipalidad Distrital de Pillco Marca en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y otras entidades involucradas, elaboren el respectivo estudio de delimitación y monumentación de la faja marginal, a fin de intervenir las siguientes parcelas:

Cuadro N° 99: Zonas de Delimitación de la Faja Marginal

Quebradas	Parcelas a intervención
Quebrada Rranra	48, 49 y 231
Quebrada Vichaycoto	83, 84, 246-4, 281, 282, 282-A y 306
Quebrada Lindero	122

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

De manera preliminar se recomienda respetar el ancho mínimo de la faja marginal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 100: Ancho de Delimitación de Faja Marginal

	Tipo de fuente	Ancho mínimo (metros)*
A	Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
B	Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) material conglomerado	4
C	Tramos de ríos con pendiente media (1 - 2%)	5
D	Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
E	Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
F	Tramos de ríos con estructuras de defensa ribereña (gaviones, diques, enrocados, muros, etc.), medidos a partir del pie de talud externo	4
G	Tramos de ríos de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
H	Lagos y Lagunas	10
I	Reservorios o embalses (Cota de vertedero de demasías)	10
* Medidos a partir del límite máximo ocupado por el cuerpo de agua		

FUENTE: ANA

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

- Fortalecer las capacidades para incrementar la resiliencia de la población ante la materialización del peligro Flujo de Detritos y otros de geodinámica externa, contemplando aspectos relacionados con el Sistema de Alerta Temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Incorporar el presente estudio en el Plan de Desarrollo Urbano del Distrito Pillco Marca. En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normativa complementaria o vigente a la fecha.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

- Para la construcción de viviendas futuras, se deberá cumplir lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y evitar que sean ubicadas en zonas de dominio público, cerca o al pie de laderas inestables, lugares por donde discurren las aguas pluviales y áreas que impidan la accesibilidad a las rutas de evacuación y zonas seguras.
- Implementación y funcionamiento del Centro de Operaciones de Emergencia del Distrito de Pillco Marca.
- Preparación de la población: a través de la formulación e implementación de:
 - Plan Familiar de Emergencia
 - Plan Comunitario de Emergencia
- Organizar y capacitar al Voluntariado en Emergencias y Rehabilitación (VER).
- Incentivar en la población del centro poblado de Vichaycoto parte alta, la implementación de la mochila de emergencia y caja de reserva para garantizar su auto sostenibilidad en las primeras horas de ocurrida la emergencia o desastre.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. DE LA EVALUACION DE LAS MEDIDAS

6.1.1. Aceptabilidad / Tolerabilidad

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 Centro Poblado de Vichaycoto Parte Alta.
- **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 las Consecuencias

Cuadro N° 101: Niveles de Consecuencias

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
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: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

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 Centro Poblado de Vichaycoto Parte Alta. 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° 102: Valoración de la Frecuencia de Recurrencia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
4	MUL ALTA	Podría ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Podría ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Podría ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Podría ocurrir en circunstancias excepcionales.

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

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.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaria
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

c. Nivel de Consecuencia y Daños (Matriz)

Cuadro N° 103: Nivel de Consecuencias y Daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUL ALTA	4	ALTA	ALTA	MUL ALTA	MUL ALTA
ALTA	3	Media	ALTA	ALTA	MUL ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJO	1	BAJO	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FREC.	BAJO	MEDIA	ALTA	MUL ALTA

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

A partir de la tabla anterior, se determina que el nivel de consecuencia y daño corresponde a **Nivel 3 – Consecuencia y Daños (Alta)**, 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° 104: Medidas Cualitativas de Consecuencias y Daños

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
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	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios a las personas, pérdidas de bienes y activos financieros.

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

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 de flujos tomando en consideración el rango de edades de los residentes y el estado 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° 105: Nivel de Aceptabilidad y Tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
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: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

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.

f. Matriz del Nivel 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 flujo de detritos.

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

Cuadro N° 106: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

g. Prioridad 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° 107: Nivel de Priorización

NIVEL	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACION
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

FUENTE: ADOPTADO DEL MANUAL PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES – SEGUNDA VERSIÓN

ELABORACIÓN: EQUIPO TECNICO

Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/3
CIP N° 143715

Para el control del riesgo por FLUJO DE DETRITOS, 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 el centro poblado a través de la ejecución de acciones para construcción de muros de encausamiento, limpieza y descolmatación de las quebradas, 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 centro poblado, alineándose a la gestión del riesgo de desastres establecidos por CENEPRED.

6.1.2. Control de Riesgos

Para el control de riesgos en necesario implementar lo siguiente:

La Municipalidad Distrital de Pillco Marca, a través de la oficina de defensa civil en colaboración con la comunidad, debe identificar los peligros en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta y difundir las zonas seguras y rutas de evacuación, ante un evento de desastre y/o colapso de infraestructuras; además deben desarrollara de actividades inmediatas y priorización para el manejo del riesgo como las medidas estructurales y no estructurales.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

1. Se determinó que el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el Centro Poblado de Vichaycoto parte alta, Distrito de Pilco Marca, Provincia y Departamento de Huánuco es muy alto, alto, medio y bajo; evaluando los factores condicionantes como: pendientes, unidades geomorfológicas y unidades geológicas; y umbrales de precipitación como factores desencadenantes de la susceptibilidad. Como parámetro de evaluación: altura de flujo. También se ha determinado el peligro de las parcelas expuestas al flujo de detritos, obteniendo los siguientes resultados:
 - a. **Peligro MUY ALTO:** 5 parcelas en peligro muy alto.
 - b. **Peligro ALTO:** 5 parcelas en peligro alto.
 - c. **Peligro MEDIO:** 43 parcelas en peligro medio.
 - d. **Peligro BAJO:** 2 parcelas en peligro bajo.
2. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad de las parcelas, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 55 parcelas obteniéndose como resultado:
 - a. **Vulnerabilidad MUY ALTA:** 2 parcela en vulnerabilidad muy alta.
 - b. **Vulnerabilidad ALTA:** 49 parcelas en vulnerabilidad alta.
 - c. **Vulnerabilidad MEDIA:** 4 parcelas en vulnerabilidad media.
3. El cálculo del nivel de riesgo por flujo de detritos, ha determinado lo siguiente:
 - a. **riesgo MUY ALTO:** 2 parcelas en riesgo muy alto.
 - b. **riesgo ALTO:** 25 parcelas en riesgo alto.
 - c. **riesgo MEDIO:** 28 lotes en riesgo medio.
4. Se propone medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo ante flujo de detritos de la siguiente manera:
 - a. Construcción de muros de contención, con un total de 733ml con alturas que varían de 3.00m a 3.50m.
 - b. Limpieza y descolmatación, con un total de 2,080ml de altura promedio 0.80m y ancho promedio de 2.8m.
 - c. Reforestación con cabuyas y/o tunas un total de 243,875.50m² equivalente a 24.39hectareas.
 - d. Delimitación y monumentación de faja marginal en 11 parcelas.
 - e. Incorporar el presente estudio en el Plan de Desarrollo Urbano del Distrito Pilco Marca y entre otros citados en las medidas de orden no estructurales.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715

7.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Así mismo, se recomienda implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), con estudios a detalle de cada medida

desarrolladas en el ítem 5.5., Medidas de prevención y reducción del riesgo del presente estudio a fin reducir el impacto y los daños que puede causar la ocurrencia de un evento de flujo de detritos en las personas y sus medios de vida.


Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPREDM
OIP N° 143718



CAPITULO VIII: BIBLIOGRAFÍA

1. Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2021). **Manual de Evaluación de Riesgos de Desastres, Versión 2**. Lima: CENEPRED.
2. Ministerio del Ambiente del Perú. (2020). **Guía para la Evaluación de Riesgos Ambientales**. Lima: Ministerio del Ambiente.
3. Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2019). **Procedimientos para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú**. Lima: INDECI
4. Cruz, R., & Mendoza, J. (2021). **Modelos de simulación de inundaciones fluviales: Revisión y aplicaciones en la gestión del riesgo**. Revista de Ingeniería Hidráulica, 34(2), 145-162
5. Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). **Manual de gestión de riesgos por inundaciones**. Ginebra: OMM.
6. Banco Mundial. (2021). **Estrategias para la gestión de riesgos de inundación en América Latina y el Caribe**. Washington, D.C.: Banco Mundial.
7. Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR) (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
8. Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD. (2011).
9. ONU (2023). **Evaluación de la vulnerabilidad en la vivienda frente a desastres: Enfoque en los grupos etarios más vulnerables**. Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil.
10. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022) **Grupos vulnerables y la gestión de desastres: Análisis de necesidades específicas en situaciones de emergencia**. Informe de Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidad.
11. Comisión Nacional del Agua (CNA). (2023). **Abastecimiento de agua y su Impacto en la vulnerabilidad ante desastres: Evaluación de riesgos y sostenibilidad del recurso en situaciones críticas**. Informe Técnico sobre Gestión de Recursos Hídricos.
12. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2023). **Impacto de la disposición sanitaria de excretas en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y medidas de prevención**. Informe sobre Salud Ambiental y Gestión de Riesgos.
13. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (2023). **El alumbrado y su impacto en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y medidas de respuesta**. informe sobre Infraestructura y Seguridad en Emergencias.
14. Instituto Nacional de Gestión de Riesgos (INGR). (2023). **El nivel educativo y su influencia en la vulnerabilidad durante desastres geodinámicos: Evaluación y diseño de estrategias de capacitación**. Informe sobre Capacitación y Preparación Comunitaria en Emergencias.
15. Secretaria de Gestión de Riesgos y Protección Civil (SGR) (2023). **Capacitación comunitaria en Gestión del Riesgo de Desastres: Evaluación de vulnerabilidades y fortalecimiento de la resiliencia frente a peligros geodinámicos**. Informe sobre Estrategias de Capacitación y Prevención Comunitaria.

16. Ministerio de Salud Pública (MSP) (2023). **El seguro de salud y la vulnerabilidad en desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y acceso a atención médica en emergencias.** Informe sobre Salud y Gestión de Riesgos en Situaciones Críticas.
17. Departamento de Prevención y Gestión de Riesgos (OPGR), (2023). **Percepción de los peligros de geodinámica externa y su impacto en la vulnerabilidad durante desastres: Evaluación y estrategias de sensibilización.**
18. Dirección General de Gestión de Riesgos y Protección Civil (DGGRPC) (2023). **Exposición económica y vulnerabilidad de la vivienda en zonas geodinámicas: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.** Informes sobre Impacto Económico y Planificación Urbana ante Desastres.
19. Centro de Investigación en Gestión de Riesgo y Resiliencia (CIGRR). (2023). **Fragilidad económica y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación y estrategias de adaptación.** Informe sobre Resiliencia Económica y Evaluación de Riesgos en Comunidades Vulnerables.
20. Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVIU). (2023). **Antigüedad de la vivienda y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos estructurales y medidas de mitigación.** Informe sobre Infraestructura Habitacional y Gestión de Riesgos.
21. Consejo Nacional de Prevención de Desastres (CONAPRED). (2023). **Material de construcción de las paredes de la vivienda y su relación con la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación y estrategias de resiliencia.** Informe sobre Protección Estructural y Gestión de Riesgos
22. Centro de Estudios sobre Gestión de Riesgos y Resiliencia Económica (CEGRE). (2023). **Resiliencia económica y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación y estrategias de adaptación comunitaria.** Informe sobre Resiliencia Económica y Preparación ante Desastres.
23. Instituto Nacional de Gestión de Riesgos y Protección Social (INGRPS). (2023). **Ingreso familiar y su relación con la vulnerabilidad económica frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.** Informe sobre Resiliencia Económica y Capacidades de Adaptación Comunitaria.
24. Comisión Nacional de Gestión de Desastres Ambientales (CNGDA). (2023). **Exposición ambiental y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de mitigación.** Informe sobre Riesgos Ambientales y Gestión de Residuos.
25. Instituto de Ecología y Gestión Ambiental (IEGA). (2023). **Fragilidad ambiental y su impacto en la vulnerabilidad frente a desastres geodinámicos: Evaluación de riesgos y estrategias de restauración ecológica.** Informe sobre Protección de Ecosistemas y Gestión Sostenible del Territorio.
26. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (1196). Boletín N°77, Serie A: Carta Geológica Nacional.
27. Sistema de Información para la Gestión de Riesgo y Desastres – SIGRID/CENEPRED.

ANEXOS

ANEXO 01: INFORME GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.

ANEXO 02: PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO 03: ENCUESTAS

ANEXO 04: MAPAS TEMÁTICOS.

ANEXO 05: RESUMEN DE LA EVALUACION REALIZADA EN LAS PARCELAS.



Ing. Lenin Cajaleón Santamaría
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 100-2021-CENEPRED/J
CIP N° 143715