

2026

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR
DESLIZAMIENTOS DEL SECTOR RURIQUILCA,
DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR,
PROVINCIA DE HUARÍ Y DEPARTAMENTO DE
ANCASH



Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTOS DEL SECTOR RURIKILCA, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR, PROVINCIA DE HUARI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

GRUPO DE TRABAJO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – CHAVÍN DE HUANTAR

Alcalde la Municipalidad Distrital de Chavín de Huántar	Sr. Oswaldo Monter Albornos	Presidente
Comisión de Regidores	Sra. Edith Ramírez Melgarejo	Miembro
Gerencia Municipal	Ing. Fernando Blanco Berrospi	Miembro
Procuraduría Pública Municipal	Abog. Edwar Silva Medina	Miembro
Secretaría General	Lic. Ismael Sandon Fernández	Miembro
Gerencia de Administración y Finanzas	C.P.C Berzeluis Ortíz Villanueva	Miembro
Gerencia de Planeamiento y Presupuesto	C.P.C Crystiam Dextre Caururu	Miembro
Gerencia de Asesoría Jurídica	Abog. Ernesto Castro Sánchez	Miembro
Gerencia de Desarrollo Económico y Social	Ing. Edgar Huanca Cadillo	Miembro
Gerencia de Turismo	Lic. Abel Palacios Laurente (e)	Miembro
Gerencia de Servicios Públicos	Lic. Juan Meza Gallardo	Miembro
Gerencia de Desarrollo Urbano y Local	Ing. Rómulo Gallegos Ordoñez	Miembro

EQUIPO TÉCNICO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES – CHAVÍN DE HUANTAR

Responsable de la Gerencia de Planeamiento y Presupuesto	C.P.C Crystiam Dextre Caururu
Responsable de la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural	Ing. Rómulo Gallegos Ordoñez
Responsable de la Gerencia de Programas Sociales	Ing. Edgar Huanca Cadillo (e)
Responsable de la Subgerencia de Servicios Públicos y Gestión Ambiental	Ing. Bach. Yajaira Bailón Giraldo
Responsable de la Subgerencia de Limpieza Pública y Tratamiento de Residuos Sólidos	Ing. Bach. Maritza Blas Melgarejo
Responsable de la Gestión del Riesgo de Desastres	Ing. Vaneza Meza Nieto

PROFESIONALES EVALUADORES DE RIESGO DEL EQUIPO TÉCNICO:

Ing. Marilia Mercedes Benavides Carranza
Resolución Jefatural N° 019-2019-CENEPRED-J

Esp. en Hidrología: ing. Carlos L. Caro Silvera
Esp. en Geotecnia: ing. Juan Carlos Chire Cerpa
Esp. en Gestión del Riesgo de Desastres: Geóg. Jhon Kevin Chavez Rojas

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	4
I. CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	5
1.1. Objetivo general	5
1.2. Objetivos específicos	5
1.3. Importancia.....	5
1.4. Antecedentes	6
1.4.1. Eventos Históricos Relevantes	6
1.5. Marco normativo.....	6
II. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
2.1. Ubicación geográfica.....	7
2.2. Ubicación Hidrográfica	9
2.3. Vías de Acceso	10
2.4. Características Socioeconómicas	11
2.4.1. Población.....	11
2.4.2. Vivienda.....	12
2.4.3. Servicios Básicos.....	13
2.5. Condiciones Físicas del Territorio	14
2.5.1. Condiciones Geológicas.....	14
2.5.2. Condiciones Geomorfológicas.....	17
2.5.3. Índice Topográfico de Humedad.....	20
2.5.4. Pendientes.....	21
2.5.5. Clima	23
III. CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS	24
3.1. ESTUDIO HIDROGEOLOGICO	24
3.1.1. Metodología y trabajos de campo.....	24
3.1.2. Resultados y Hallazgos Clave	24
3.1.3. Conclusiones y recomendaciones el estudio de prospección geofísica	26
IV. CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO	27
4.1. Metodología para la determinación del Peligro	27
4.2. Recopilación y análisis de información.....	27
4.3. Identificación de los Peligros	28
4.4. Determinación del nivel de peligro	29
4.4.1. Caracterización de las lluvias intensas	29
4.4.2. Caracterización del peligro por deslizamientos	31
4.4.3. Parámetro de Evaluación del Peligro – ponderación del parámetro.....	33
4.4.4. Susceptibilidad del Territorio	36
4.4.5. Análisis del factor desencadenante	36
4.4.6. Análisis de los factores condicionantes – ponderación de parámetros	38
4.4.7. Definición del escenario.....	42
4.4.8. Niveles de Peligro.....	42
4.4.9. Estratificación del nivel de Peligro	42
4.4.10. Mapa de Peligro por deslizamientos.....	44
4.5. Elementos Expuestos.....	45
V. CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	46
5.1. Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad	46
5.2. Análisis de la Dimensión Social.....	47
5.2.1. Exposición en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.....	48
5.2.2. Fragilidad en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros	49
5.2.3. Resiliencia en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.....	51
5.3. Análisis de la Dimensión Económica.....	54



5.3.1.	Exposición en la Dimensión Económica – ponderación de parámetro.....	55
5.3.2.	Fragilidad en la Dimensión Económica – ponderación de los parámetros.....	56
5.3.3.	Resiliencia en la Dimensión Económica – ponderación del parámetro.....	60
5.4.	Análisis de la Dimensión Ambiental.....	63
5.4.1.	Exposición en la Dimensión Ambiental – ponderación de parámetro.....	64
5.4.2.	Fragilidad en la Dimensión Ambiental – ponderación de los parámetros.....	65
5.4.3.	Resiliencia en la Dimensión Ambiental – ponderación del parámetro.....	66
5.5.	Nivel de Vulnerabilidad.....	66
5.6.	Estratificación de la Vulnerabilidad.....	68
5.7.	Mapa de Vulnerabilidad.....	69
6.	CAPÍTULO VI: CÁLCULO DEL RIESGO.....	70
6.1.	Metodología para la determinación de los niveles de riesgo.....	70
6.2.	Determinación de los niveles de riesgo.....	70
6.3.	Estratificación del Riesgo.....	71
6.4.	Mapa de Riesgo.....	72
6.5.	Cálculo de Posibles Pérdidas.....	73
7.	CAPÍTULO VII: CONTROL DE RIESGOS.....	74
7.1.	Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo.....	74
7.2.	Medidas para la Reducción y Prevención del Riesgo de Desastres.....	76
8.	CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
8.1.	Conclusiones.....	77
8.2.	Recomendaciones.....	78
9.	CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA.....	79
10.	CAPÍTULO X: GLOSARIO.....	80
11.	CAPITULO XI: ANEXOS.....	81
	LISTA DE FIGURAS.....	81
	LISTA DE TABLAS.....	81
	LISTA DE MAPAS.....	83
	LISTA DE GRÁFICOS.....	83
11.1.	Registro fotográfico.....	84

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del peligro por deslizamiento del sector Ruriquilca ubicado en el distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huarí en el departamento de Ancash.

El sector Ruriquilca, presenta condiciones geológicas y geomorfológicas que lo hacen altamente susceptible a fenómenos de origen natural, particularmente a movimientos en masa (deslizamientos y derrumbes) inducidos principalmente por lluvias intensas.

Este informe técnico tiene como finalidad describir de manera detallada el contexto, las características físicas y socioeconómicas del área de estudio, la identificación y caracterización de peligros, el análisis de vulnerabilidad, la determinación del nivel de riesgo y las medidas necesarias para su reducción y control.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo por Deslizamientos en el sector Ruriquilca y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del ámbito de estudio, como ubicación geográfica, características sociales, económicas, físicas, entre otros, en el tercer capítulo se desarrollan los estudios especializados realizados en el ámbito de estudio.

En el cuarto capítulo, se desarrolla la determinación del peligro generado por deslizamiento en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la determinación de los niveles de peligro representándose en el mapa de peligro respectivo.

El quinto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones el social, económico y el ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa de vulnerabilidad.

En el sexto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por deslizamiento del sector Ruriquilca y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, determinando y zonificando los niveles de riesgo y las medidas estructurales y no estructurales en el área geográfica del ámbito de estudio.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo por deslizamientos, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Identificar y determinar los niveles de riesgo por deslizamiento del sector Ruriquilca y con esto coadyuvar a la reducción del riesgo por movimientos en masa, del distrito de Chavín de Huántar-Huari-Ancash.

1.2. Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar el peligro, determinar los niveles y elaborar el mapa de peligro del ámbito de estudio.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, realizar el cálculo de las posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa), determinando las medidas de prevención y reducción del riesgo de orden estructural y no estructural.
- Determinar medidas de control del riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.
- Proteger la vida, bienes e infraestructura pública y privada de la zona.

1.3. Importancia

La intervención en el sector Ruriquilca es de carácter urgente debido al alto peligro geológico que amenaza vidas, bienes y patrimonio. En la zona residen aproximadamente 93 personas, cuya seguridad depende de la estabilidad de las laderas circundantes. Los 25 lotes y la infraestructura social (local comunal, iglesia y cancha deportiva) son el núcleo social del poblado, y su pérdida afectaría gravemente la cohesión y el desarrollo comunitario.

En este contexto, la ejecución inmediata de las medidas de prevención y mitigación es un imperativo para resguardar la vida, el patrimonio y la identidad cultural de la comunidad y del país.

Marilita Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



1.4. Antecedentes

1.4.1. Eventos Históricos Relevantes

- **INFORME DE EMERGENCIA N° 1826 - 30/5/2023 / COEN - INDECI / 18:00 HORAS (Informe N° 134)** El 19 de abril del 2023, a las 22:30 horas, a consecuencia de lluvias intensas se produjo un huayco que afectó la vía vecinal Tramo: Yanacancha-Ruriquilca, en el centro poblado de Machac, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari.
- **REPORTE COMPLEMENTARIO N.º 2605 - 4/3/2024/ COEN-INDECI / 17:55 HORAS (Reporte N.º 1)** Huayco en el distrito de Chavín de Huántar – Ancash, A consecuencia de lluvias intensas, se registró un huayco que ocasionó daños a la infraestructura de transporte (vía vecinal y puente peatonal) en el sector de Cashapata - Ruriquilca, centro poblado de Machac, distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari.

1.5. Marco normativo

- Constitución Política del Perú, 1993. En el art. N° 44 establece que son deberes primordiales del Estado, entre otros: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos y proteger a la población de las amenazas contra su seguridad.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664 aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Decreto Supremo N° 036-2021-PCM aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022 – 2030.
- Decreto Supremo N° 142-2021-PCM, que aprueba el reglamento de la Ley N° 29869 Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 046-2012-PCM, que aprueba los “lineamientos que definen el marco de responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno”.
- Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, que Aprueba los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación 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.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El sector de Ruriquilca se ubica en la zona centro-oriental del departamento de Áncash, dentro del Callejón de Conchucos, a los pies de la Cordillera Blanca. Administrativamente pertenece al distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari.

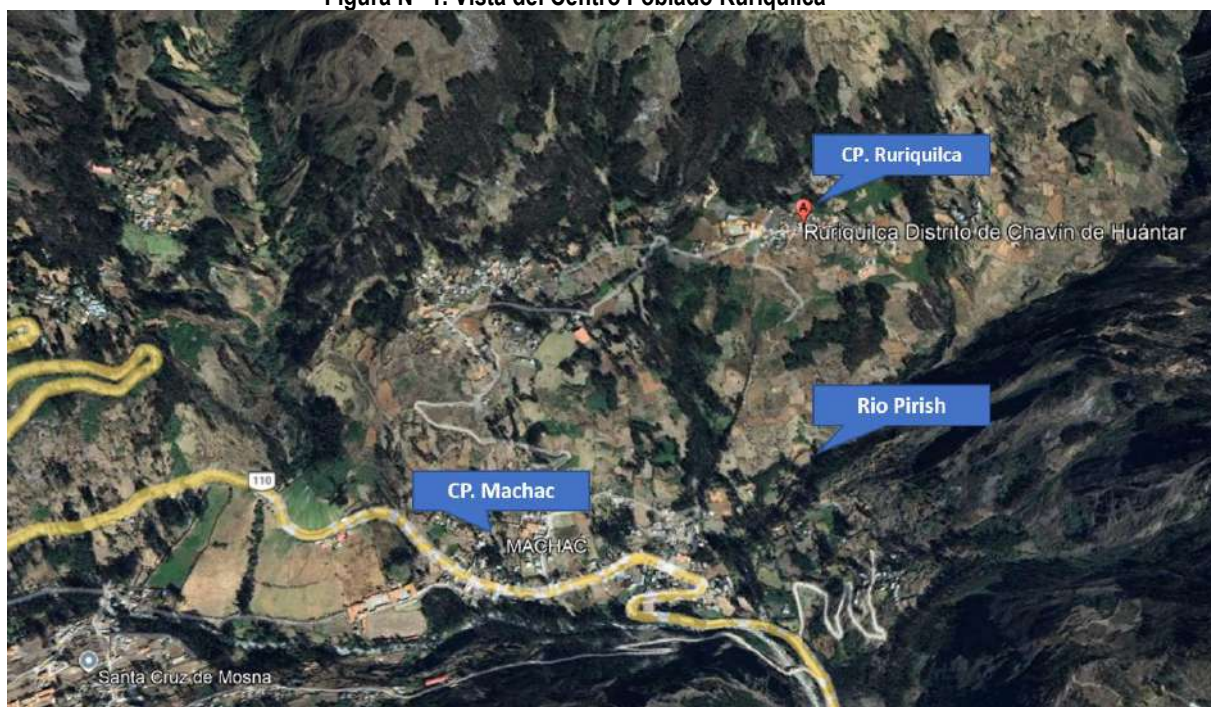
El ámbito de estudio se encuentra en el centro poblado Ruriquilca, Está situado en los Andes centrales del Perú, específicamente en el Callejón de Conchucos, en la zona centro-oriental del departamento de Áncash, y a los pies de la Cordillera Blanca, en las siguientes coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18 s)

Tabla N° 1. Coordenadas del Ámbito de Estudio

Universal Transversal de Mercator (UTM-WGS84-18S)		Coordenadas Geográficas	
Este	Norte	Latitud Sur	Longitud Oeste
257285.12m E	8934128.42m S	9° 38' 6.98" S	77° 12' 42.11" W

Fuente: Equipo Técnico

Figura N° 1. Vista del Centro Poblado Ruriquilca

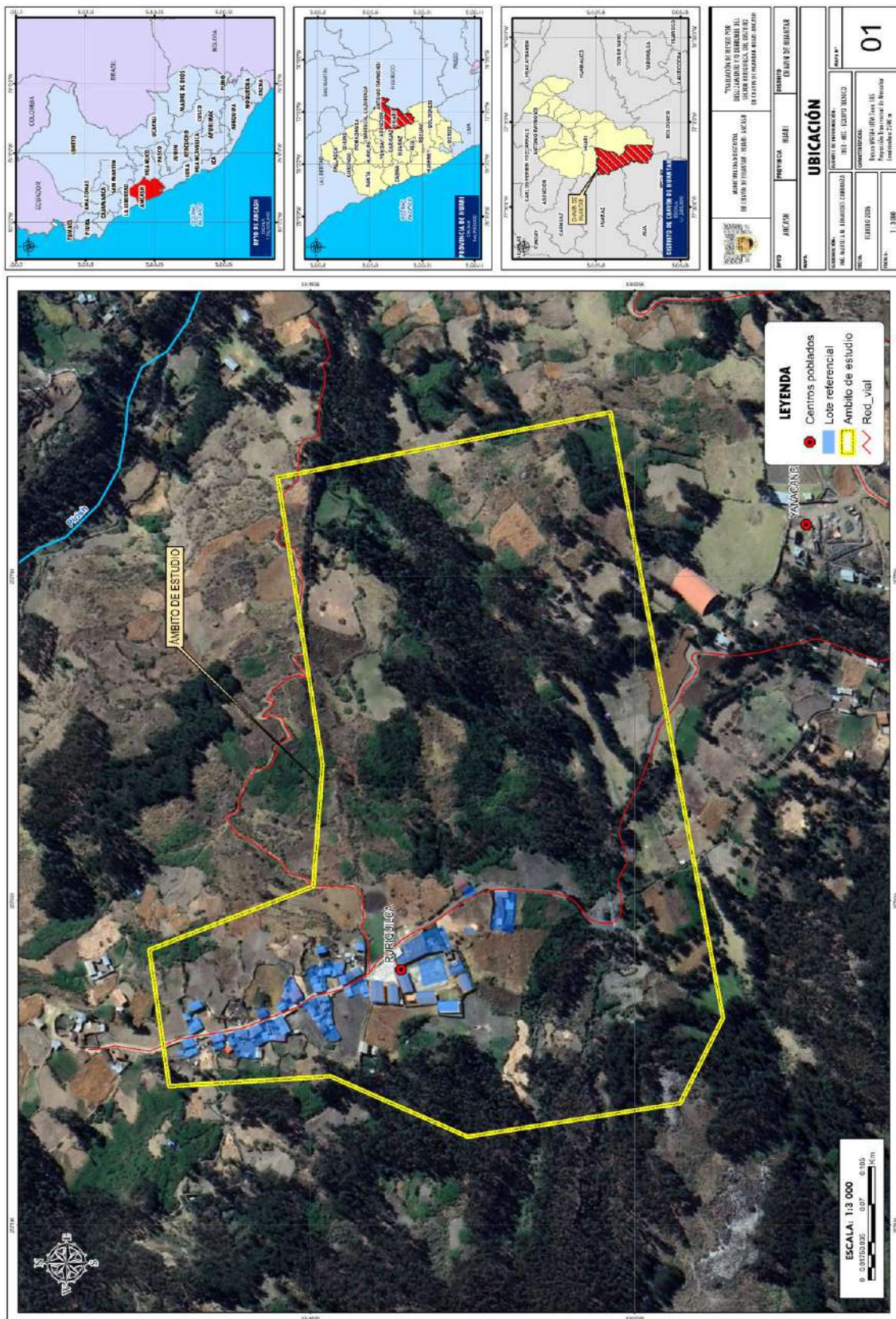


Fuente: Equipo Técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Mapa N° 1. Mapa de Ubicación del Sector Ruriquilca.



Fuente: Equipo técnico

Marilú Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.3. Vías de Acceso

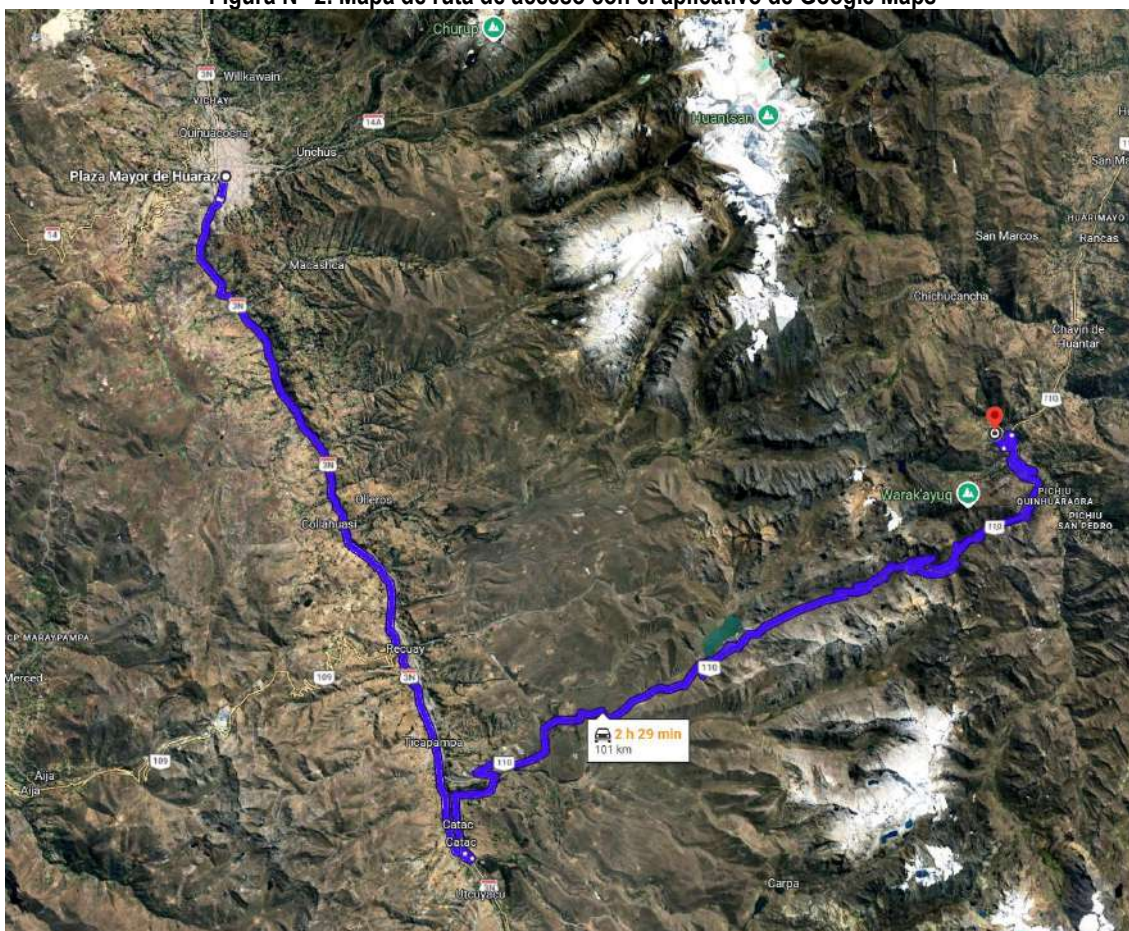
El acceso al sector de Ruriquilca se realiza mediante vía terrestre, partiendo desde la ciudad de Lima se sigue la siguiente ruta:

Tabla N° 2. Rutas y vías de acceso al Centro Poblado Ruriquilca

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Plaza de Armas de Huaráz – Catac	Asfaltada	38	1 h
Catac – Machac	Asfaltada	58	1h 20 min
Machac – CCPP Ruriquilca	Trocha Carrozable	4.9	10 min

Fuente: Equipo técnico

Figura N° 2. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps



Fuente: Google Maps 2026.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.4. Características Socioeconómicas

Se describen a continuación las características sociales del sector de Ruriquilca:

2.4.1. Población

a) Población total

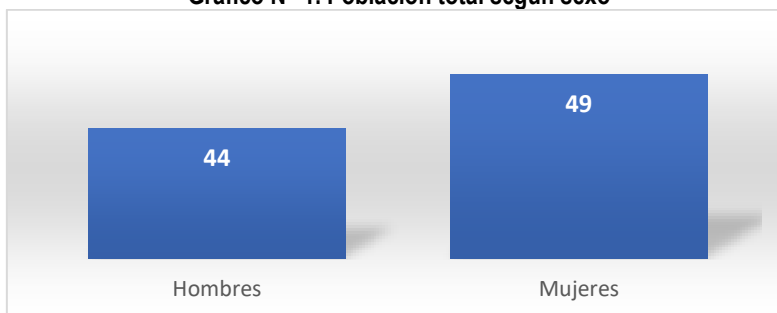
El centro poblado Ruriquilca tiene una población de 93 habitantes (de acuerdo al censo 2017 realizado por el INEI), entre hombres y mujeres, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla N° 3. Características de la Población total según sexo

Sexo	Población total 2017	%
Hombres	44	47.3
Mujeres	49	52.7
Total de población	93	100.0

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

Gráfico N° 1. Población total según sexo



Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

b) Población según grupo de edades

El Centro Poblado Ruriquilca, se caracteriza por ser una población joven-adulta de acuerdo a la información obtenida del censo 2017 realizada por el INEI, en donde se visualiza que los rangos de edades de 0 a 17 años y 18 a 59 años en su conjunto representan el 86.8% del total de población, el detalle se observa en la siguiente tabla:

Tabla N° 4. Población según grupo etario.

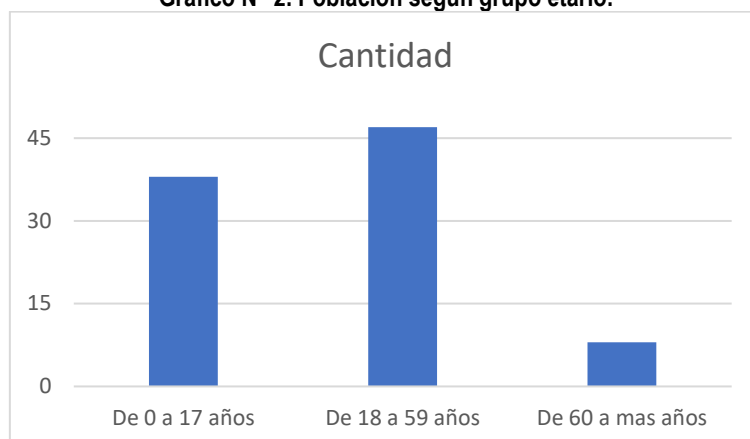
Edades	Cantidad	%
De 0 a 17 años	38	39.9
De 18 a 59 años	47	46.9
De 60 a mas años	8	13.3
Total de población	93	100.00

Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Gráfico N° 2. Población según grupo etario.



Fuente: Equipo técnico con los datos de INEI al 2017

2.4.2. Vivienda

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional del 2017 realizado por INEI, el centro poblado Ruriquilca cuenta con 25 viviendas, las cuales tienen como material predominante de sus paredes al Adobe (12%) y al Tapial (88%)

Tabla N° 5. Material predominante de Paredes

Material de Paredes	Viviendas	%
Adobe	3	12.00
Tapial	22	88.00
Total de viviendas	25	100.00

Fuente: Equipo técnico con datos de INEI al 2017

Por otro lado se registró que en cuando al material predominante de techos la teja es el predominante con un 56% mientras la plancha de calamina es el segundo material mas empleado con el 44%.

Tabla N° 6. Material predominante de techos

Material de Techos	Viviendas	%
Tejas	11	44.00
Plancha de calamina	14	56.00
Total de viviendas	25	100.00

Fuente: Equipo técnico con datos de INEI al 2017

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.4.3. Servicios Básicos

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional del 2017 realizado por INEI, solo el 12% de las viviendas del sector de Ruriquilca cuenta con el acceso a agua potable mediante la red pública dentro de la vivienda y 48% de las viviendas cuentan con acceso a agua potable mediante la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación. Por otro lado, el 8% de las viviendas cuenta con servicio de desagüe mediante la red pública de desagüe dentro de las viviendas y 28% fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y finalmente el 44% cuenta con alumbrado eléctrico por red pública, como se observa en las siguientes tablas:

Tabla N° 7. Viviendas con abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública dentro de la vivienda	3	12.00
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	12	48.00
Pilón de uso publico	2	8.00
Pozo	4	16.00
Manantial o puquio	3	12.00
Río, acequia, lago, laguna	1	4.00
Total de viviendas	25	100.00

Fuente: Equipo técnico con datos de INEI al 2017

Tabla N° 8. Tipo de servicio higiénico

Tipo de servicio Higiénico	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	2	8.00
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	7	28.00
Pozo ciego o negro	8	32.00
Campo abierto o al aire libre	8	32.00
Total de viviendas	25	100.00

Fuente: Equipo técnico con datos de INEI al 2017

Tabla N° 9. Tipo de Alumbrado Público

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	11	44.00
No dispone de alumbrado eléctrico por red pública	14	56.00
Total de viviendas	25	100.00

Fuente: Equipo técnico con datos de INEI al 2017

Finalmente se presenta la siguiente tabla con el resumen de los datos socioeconómicos del centro poblado Ruriquilca y la fuente de la información consignada.

Tabla N° 10. Resumen de datos socioeconómicos del C.P Ruriquilca

CATEGORÍA	DETALLE	FUENTE
Población total	93 habitantes	INEI, Censo 2017.
Número de viviendas	25 viviendas	INEI, Censo 2017.
Tipo de construcción predominante	Adobe y tapial, techos de calamina o teja	INEI, Censo 2017.
Servicios básicos	Agua potable: sistema por gravedad desde manantial Energía eléctrica: red local Desagüe: parcialmente inexistente, uso de letrinas y campo abierto.	INEI, Censo 2017.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



CATEGORÍA	DETALLE	FUENTE
Acceso vial	Trocha carrozable de 5.6 km desde Chavín de Huántar	Croquis de vías de acceso, 2025
Instituciones Educativas	Institución Educativa 86855 (Primaria) e Inicial No escolarizado "Mi Jardincito"	Escale – MINEDU, 2025
Establecimientos de Salud	Ruriquilca no registra Establecimiento de Salud siendo el más cercano el ubicado en Chavín de Huantar (Centro de Salud de Chavín).	Renipress – MINSA - 2025

Fuente: Equipo técnico.

2.5. Condiciones Físicas del Territorio

Para la caracterización física del área de análisis correspondiente al Centro Poblado Ruriquilca se ha realizado la verificación de fuentes de información como el INGEMMET, para la identificación de la geología, geomorfología e Hidrogeología, para la determinación de las pendientes se ha utilizado información radar del Satélite ALOS y su sensor PALSAR obtenido de la plataforma EARTHDATA¹ de la NASA del mismo modo se ha generado un Modelo Digital del Terreno (MDT) a partir de un vuelo de drone realizado en el marco de la elaboración del presente informe.

2.5.1. Condiciones Geológicas²

En el área de análisis afloran grupos y formaciones geológicas cuyas edades van del Cretácico (rocas sedimentarias) al Cuaternario (depósitos), se ha tomado como referencia la identificación de unidades geológicas en el área del centro poblado de Ruriquilca realizada en el Informe Técnico N° A7423 denominado "Evaluación Ingeniero Geológica en el Centro Poblado de Ruriquilca" elaborado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET.

- **Depósitos aluviales (Q-al)**

Es un depósito de conos aluviales y algunas terrazas, en las márgenes de los ríos principales, están conformados por bloques de roca y gravas subangulosas a subredondeadas, medianamente consolidado, envueltos en una matriz areno-limosa, se observan adyacentes a los ríos Pirish, formando terrazas bajas, que se encuentran en proceso de socavamiento. Es en este tipo de depósito superficial en donde se ubica el centro poblado de Ruriquilca.

- **Depósitos glaciares (Q-gl)**

Dentro de esta subunidad se ha considerado los depósitos de origen netamente glaciario (morrenas), así como los materiales de origen glaciario que fueron transportados y redepositados por escorrentía pluvial o por deshielo de los nevados. Estos depósitos están constituidos por bloques de rocas de diferentes composiciones, gravas, arenas, y limos. Los depósitos morrénicos recientes se diferencian de los antiguos porque presentan formas de crestas o alargados, inconsolidados, de extensión más reducida y localizados en la proximidad de los glaciares actuales

- **Depósitos glaciares, fluviales (Q-gfl)**

Son depósitos que rellenan los fondos de valles y algunas planicies de piedemonte con inclinación al valle principal. Conforman un depósito masivo de gravas polimícticas en una matriz arenosa sin estratificación.

¹ <https://search.asf.alaska.edu/>

² Geología del cuadrante de Ancash

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752

R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



- **Formación Carhuaz (Ki-ca):**

Aflora en los alrededores de la desembocadura del río Huachecsa, al este del sitio arqueológico de Chavín de Huántar y ladera noreste del centro poblado de Ruriquilca, donde resalta por su accidentada morfología. Esta formación se caracteriza por sus estratos de areniscas cuarzosas blancas y macizas en capas de 1 a 3 m de espesor, que se han depositado en un ambiente deltaico en el Cretácico inferior.

- **Formación Santa (Ki-s):**

Esta formación aflora ampliamente en la cuenca del río Huachecsa, sobreyaciendo a la Formación Chimú, así mismo, aflora en las laderas que circunscriben el centro poblado de Ruriquilca. Está conformado de calizas muy fracturadas, debido deformación tectónica – estructural, dando origen a plegamientos (anticlinales y sinclinales).

Las calizas de origen marino con espesores que varían entre 30 y 50 m, presentan 3 familias de fracturamiento, y de moderada a alta meteorización.

- **Formación Oyon (Ki-oy):**

Aflora en la parte alta del cerro Cruz de Shallapa, suprayace a las areniscas cuarzosas de la Formación Oyón. Así mismo, aflora ampliamente al este de Chavín de Huántar, donde resalta por su accidentada morfología. Esta unidad está conformada por estratos de areniscas cuarzosas blancas y macizas en capas de 1 a 3 m de espesor que se han depositado en un ambiente deltaico en el Cretácico inferior.

.....
Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

RASGOS GEMORFOLÓGICOS

Para la delimitación de las unidades geomorfológicas del área de estudio, se ha usado como referencia el Informe Técnico N° A7461 denominado "Peligros Geológicos y zonas críticas entre Chavín de Huántar y Pomachaca" elaborado por el INGEMMET en el 2023. El mencionado informe señala que el sector de Ruriquilca se encuentra en la margen derecha de un valle estrecho, en forma de "V", con laderas de pendiente fuertes a escarpada, donde existe la posibilidad de que algunos movimientos en masa puedan generar importantes cierres del valle; con consecuencias de afectación a viviendas, infraestructuras y medios de vida, ubicados aguas abajo.

Del mismo modo se menciona que para la caracterización de las unidades geomorfológicas en el área de estudio, se consideraron criterios de control como: la homogeneidad litológica y la caracterización conceptual en base a aspectos del relieve en función a su altura relativa y en relación a la erosión, denudación y sedimentación o acumulación. Se agrupan en dos tipos generales: 1) Montaña y 2) depósitos.

Tabla N° 11. Unidades Geomorfológicas identificadas

Unidades geomorfológicas de carácter tectónico degradacional y erosional	
Unidad	Sub unidad
Montaña	Montaña estructural en rocas sedimentarias (ME-rs)
Unidades geomorfológicas de carácter depositacional o agradacional	
Unidad	Sub unidad
Piedemonte	Valle glaciar con laguna (VII-gl/I)
	Vertiente o piedemonte coluvio - deluvial(V-cd)
Planicie	Abanico de piedemonte (Ab)
	Terraza aluvial (T-al)

Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGEMMET

GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO DEGRADACIONAL Y EROSIONAL

Están representadas por las formas de terreno, resultados del efecto progresivo de procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

UNIDADES DE MONTAÑA

- **Montaña Estructural en Rocas Sedimentarias (ME-rs):**

Esta forma de relieve, su asociación litológica es principalmente sedimentaria, en su mayoría areniscas cuarzosas intercaladas con limoarcillitas negras de las formaciones Oyón y Chimú. Toda esta secuencia de rocas sedimentarias se encuentra fuertemente fracturadas y plegadas dando origen a anticlinales y sinclinales de extensión regional de dirección NO-SE. Estas condiciones geológicas, favorecen la ocurrencia de deslizamientos de grandes proporciones, los cuales se hallan dispuestos de manera escalonada y originan un relieve muy escarpado, con montañas erosionadas y valles profundos característico de la zona. Las pendientes varían desde moderadas hasta muy escarpadas (5°-45°)

GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSITACIONAL O AGRADACIONAL

Estas geofomas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por agentes de transporte tales como: agua de escorrentía y vientos; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados, estas geofomas ubicadas en el área de estudio son las siguientes:

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



UNIDADES DE PIEDEMONTE

- **Valle glaciar con laguna (VII-gl/I)**
Terrenos llanos y depresiones existentes en las cabeceras de los valles con características topográficas particulares tanto en roca como materiales fluvioglaciares. Se les encuentra principalmente en los tributarios o quebradas que descienden de las Cordillera Blanca y Pelagatos hacia el río Santa, así como las cabeceras de las cuencas occidentales de la Vertiente Pacífica (Cordillera de Huayhuash y Negra), y vertientes orientales tributarios del Marañón. Por ser de ambientes periglaciales, es frecuente encontrar la formación de lagunas de diferentes dimensiones como resultado de la deglaciación y retiro de glaciares, presentando conjunto de lagunas en rosario.
- **Vertiente o piedemonte coluvio deluvial (V-cd):** Corresponde a terrenos de fuerte a muy escarpado pendiente (25° a 45°), estas geoformas se encuentran ampliamente desarrolladas sobre las laderas de las colinas y lomadas, fáciles de remover. Sus cimas son de formas cóncavas convexas con baja pendiente menores de 1

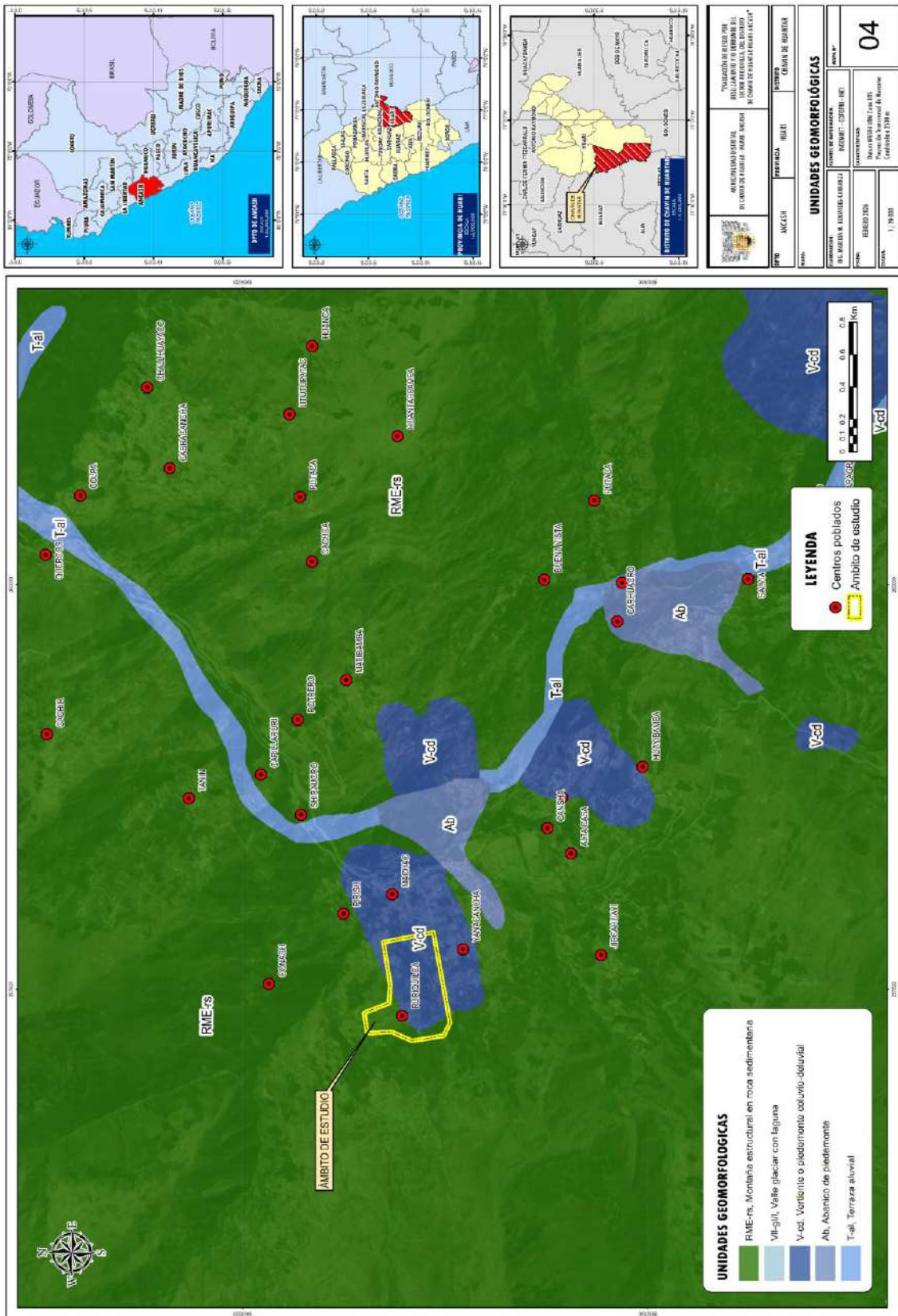
UNIDADES DE PLANICIE

- **Abanico de piedemonte (Ab):** Es una forma del relieve depositacional originado en la base o pie de un frente montañoso, asociada a la descarga de sedimentos de un curso de agua (río o quebrada), drena desde un área topográficamente elevada a un área baja y plana adyacente.
- **Terraza aluvial (T-al):** En el área de estudio, esta subunidad corresponde principalmente a terrenos ubicados encima del cauce del río Pirish, con planicies de anchos variables, limitados a los valles, muestran pendientes entre 1° y 5° , es común que se produzcan en sus márgenes procesos de erosión fluvial.

.....
Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Mapa N° 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGEMMET.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



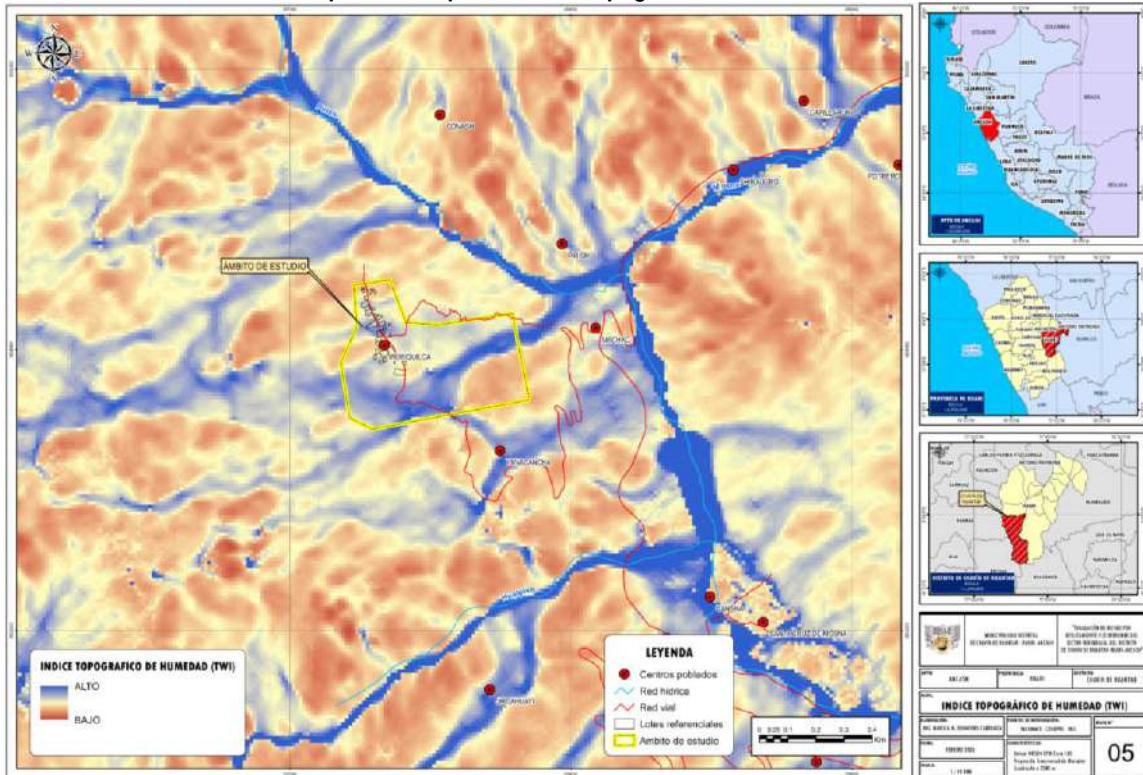
2.5.3. Índice Topográfico de Humedad

El Índice Topográfico de Humedad (ITH) es una medida de la distribución espacial de la humedad del suelo en una cuenca o ladera. Se calcula a partir del área de contribución o área de captación (A) y la pendiente local ($\tan\beta$) en cada punto de la superficie.

Un valor alto de ITH indica una zona de la ladera que recibe una gran cantidad de agua de escorrentía superficial de su área aguas arriba y tiene una pendiente baja, lo que favorece la acumulación de humedad. Por el contrario, un valor bajo de ITH representa un área con una pendiente pronunciada y una pequeña área de captación, por lo que el agua se drena rápidamente. El agua es un factor clave en la mayoría de los deslizamientos de tierra. La saturación del suelo reduce su resistencia al corte, aumenta la presión de poros, y disminuye la fricción entre las partículas. Por lo tanto, las zonas con un ITH alto son más propensas a fallas por deslizamiento, especialmente durante eventos de lluvia intensa.

Se ha tomado utilizado como INSUMO el DEM Alos Palsar de 12.5 metros de resolución espacial para la determinación del ITH en el área de análisis. En los resultados obtenidos se observa la mayor cantidad de acumulación de agua (señaladas en el mapa en colores azules), que discurren desde las zonas superficiales, predominantemente, en dirección al río Mosna; lo que sugiere que, en incrementos de precipitaciones pluviales, la posibilidad de un incremento de la inestabilidad de laderas y producirse movimientos en masa (como el caso del deslizamiento) es alta. De la misma forma, las zonas superficiales, por encima de los centros poblados, muestran una importante cantidad de drenajes, que discurren ladera abajo en temporada de lluvias intensas. Se debe realizar obras de drenajes para evitar que la infiltración genere la reactivación de nuevos deslizamientos en la zona.

Mapa N° 5. Mapa de Índice Topográfico de Humedad



Fuente: Elaboración Propia

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.5.4. Pendientes

La pendiente del terreno constituye uno de los factores condicionantes más relevantes en la ocurrencia de deslizamientos, dado que controla directamente la fuerza desestabilizadora de la gravedad sobre los materiales que conforman la ladera. En el caso del sector de Ruriquilca, se elaboró un mapa de pendientes a partir del Modelo Digital de Superficie (MDS) de alta resolución generado a partir del vuelo de drone realizado en el marco de la elaboración del presente estudio, clasificando el relieve en cinco rangos: 0-5°, 5-15°, 15-25°, 25-45° y >45°.

Tabla N° 12. Rangos de Pendiente del Terreno

Clasificación	Rango
Llanuras o pendientes muy suaves	0°-5°
Pendientes suaves a moderadas	5°-15°
Pendientes moderadas a fuertes	15°- 25°
Pendientes fuertes a muy fuertes	25°- 45°
Pendientes escarpadas o acantilados	>45°

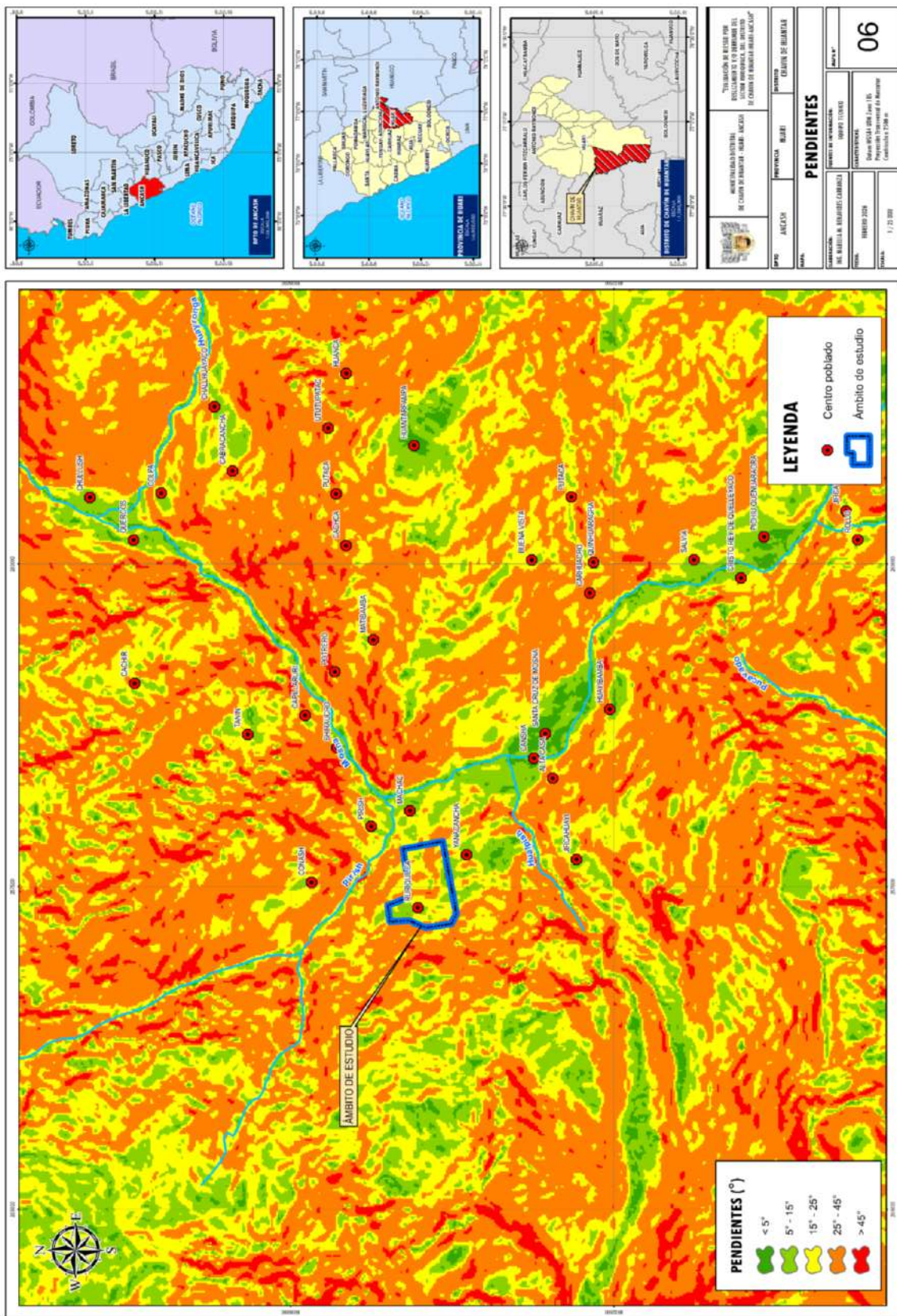
Fuente: Gómez et al. (2020)

- **Llanuras o pendientes muy suaves (0° - 5°)**
Relieve casi plano, con baja energía gravitacional. En general la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos es muy baja o nula, suelen actuar como zonas de acumulación o depósito de materiales provenientes de laderas más inclinadas.
- **Pendientes suaves a moderadas (entre 5° a 15°)**
Relieve ondulado, generalmente asociado a terrazas o colinas. De manera general se puede señalar que la susceptibilidad a deslizamientos es aún baja, aunque pueden ocurrir movimientos superficiales como reptación o erosión laminar.
- **Pendientes moderadas a fuertes (entre 15° a 25°)**
Laderas con mayor energía de pendiente. De manera general se puede indicar que comienzan a aparecer condiciones propicias para deslizamientos superficiales, sobre todo en suelos poco consolidados y saturados.
- **Pendientes fuertes a muy fuertes (entre 25° a 45°)**
Rango crítico en el que la fuerza desestabilizadora supera con facilidad la resistencia del material. De manera general se puede indicar que existe una alta susceptibilidad a deslizamientos, en particular si se presentan factores desencadenantes como lluvias intensas, deforestación o sismos.
- **Pendientes escarpadas o acantilados (mayor a 45°)**
Corresponden a laderas muy abruptas, cercanas a ángulos de reposo de materiales sueltos o al límite de estabilidad de macizos rocosos, de manera general se puede indicar que los deslizamientos y caídas de rocas son altamente probables, pudiendo afectar directamente a viviendas, vías de comunicación o áreas agrícolas situadas en la parte baja.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Mapa N° 6. Mapa de Pendientes



Fuente: Equipo técnico a partir de Modelo Digital de Superficie de alta resolución

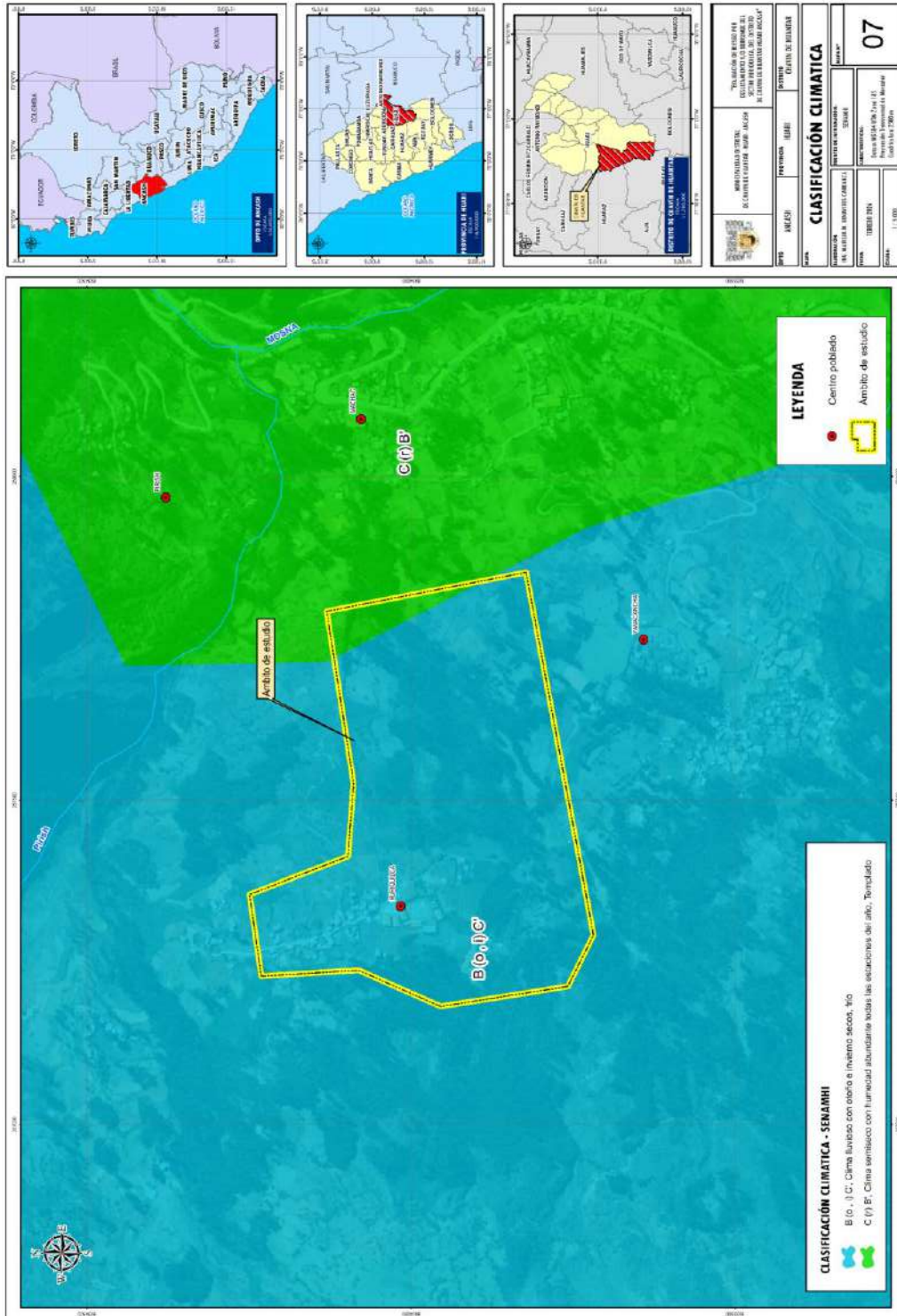
Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.5.5. Clima

En base al mapa de Clasificación climatiza del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del sistema de clasificación de climas de Warren Thornthwaite, el sector de Ruriquilca, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío, con deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda.

Mapa N° 7. Clasificación Climática



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de SENAMHI

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

3. CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS

3.1. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

Para la caracterización hidrogeológica se ha tomado como referencia el estudio de Prospección Geofísica y Sondeo Eléctrico Vertical S.E.V realizado en el marco de la “Ejecución de estudios de prospección geofísica para la determinación de la capa freática y otros elementos” en el Centro Poblado de Ruriquilca. El mencionado estudio fue realizado por PERFORACIONES & SERVICIOS AGUA DULCE y ha tenido como objetivo la identificación de los estratos del suelo y localización de aguas subterránea, para lo cual se ha realizado un estudio geofísico empleando el método de Sondeos Eléctricos Verticales (S.E Vs).

3.1.1. Metodología y trabajos de campo

Para lograr los objetivos, se utilizó el método de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV). Se realizaron tres sondeos (SEV-01, SEV-02 y SEV-03) usando un equipo georesistivímetro.

Imagen 1. Ubicación Puntos de Sondeo CP Ruriquilca



Fuente: Estudio de Prospección Geofísica y Sondeo Eléctrico Vertical S.E.V

La metodología consistió en inyectar corriente eléctrica al subsuelo para medir la resistividad de las capas geológicas, lo que permite inferir la composición y las características del terreno. La interpretación de los datos se realizó con el software IPI2WIN.

3.1.2. Resultados y Hallazgos Clave

Cada sondeo permitió diferenciar cinco horizontes geoelectrónicos con las siguientes profundidades de investigación:

SEV-01: Alcanzó una profundidad de 158 m, con resistividades entre 49.7 y 243 Ω -m.

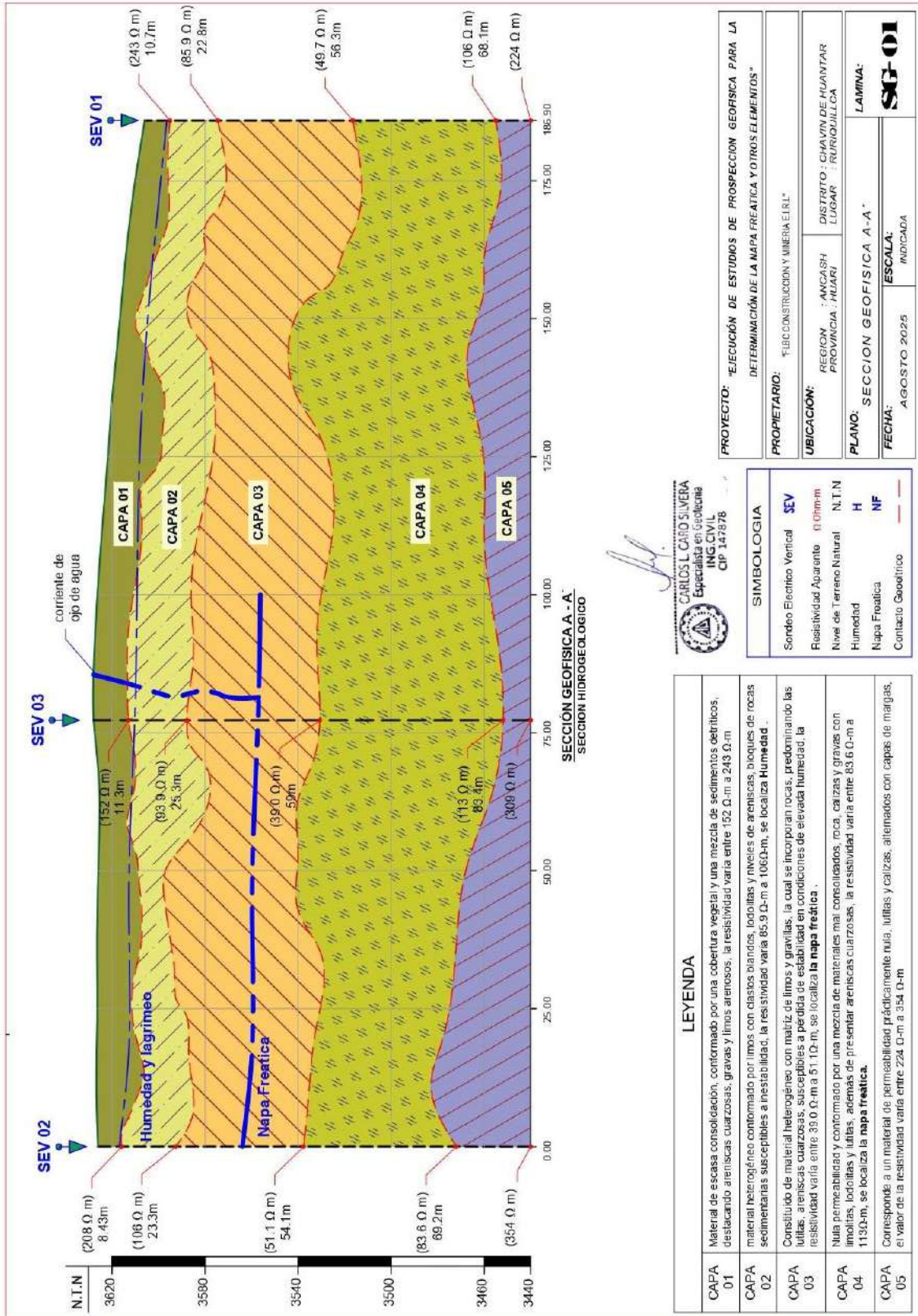
SEV-02: Alcanzó 155 m, con valores de resistividad entre 51.1 y 354 Ω -m.

SEV-03: Logró la mayor profundidad con 179 m, variando sus resistividades entre 39.0 y 309 Ω -m.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Figura N° 3. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Ruriquilca



Fuente: Estudio de prospección Geofísica 2025


 Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



3.1.3. Conclusiones y recomendaciones el estudio de prospección geofísica

Localización del agua: El perfil evidencia humedad inicial a los 8.60 m, lagrimeo a los 16.10 m y el nivel freático consolidado en torno a los 45.40 m de profundidad.

Riesgo Geotécnico: El subsuelo está compuesto mayoritariamente por materiales mal consolidados y baja cohesión, lo que los hace susceptibles a deformaciones ante aumentos de humedad.

Recomendaciones Principales

- Implementar un plan de monitoreo geotécnico continuo para identificar grietas o asentamientos, especialmente en temporadas de lluvias.
- Instalar sistemas de drenaje superficial para evitar la acumulación de agua en las laderas y mitigar riesgos de deslizamientos.
- Restringir actividades que aumenten la presión sobre las pendientes inestables identificadas.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

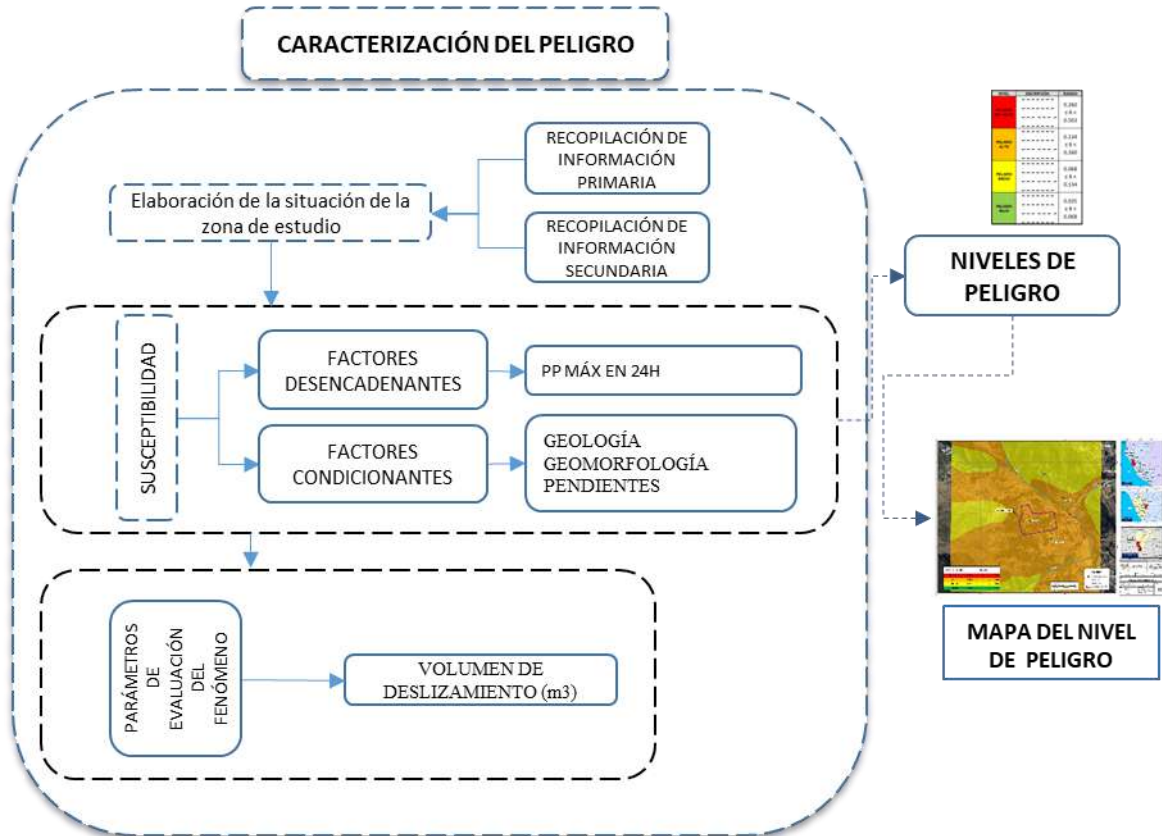
4. CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. El peligro identificado para el ámbito de estudio es el **DESLIZAMIENTO**.

4.1. Metodología para la determinación del Peligro

Para determinar el nivel de peligro por deslizamientos, se recurrió a los alcances establecidos en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales 2da versión siguiendo la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 3. Metodología general para determinar el nivel de peligro



Fuente: Equipo técnico

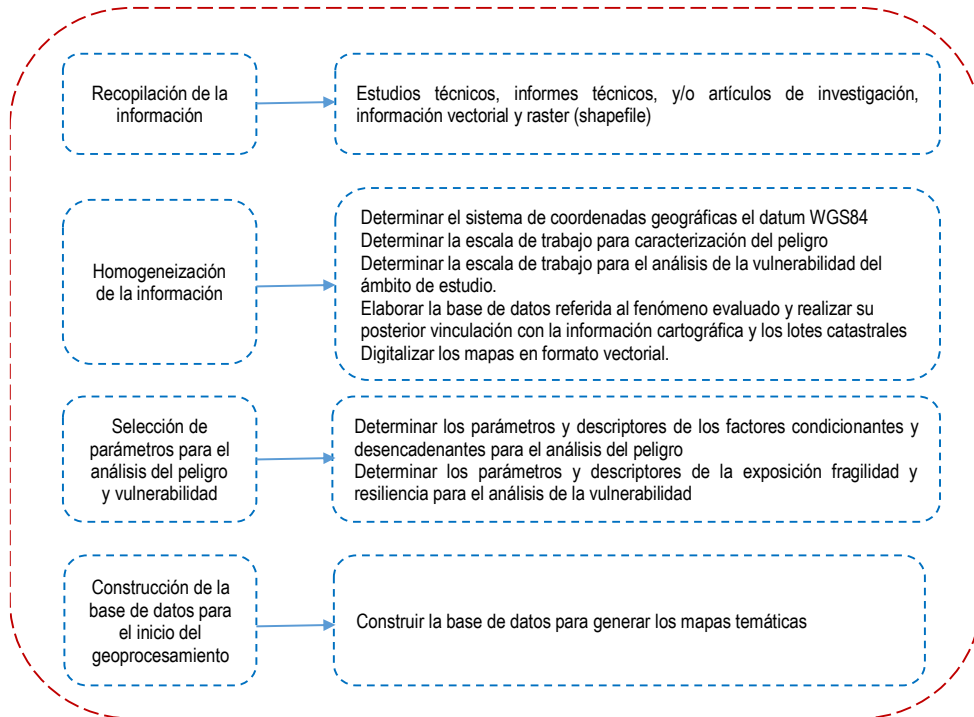
4.2. Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, suelos, geotecnia, geología y geomorfología del sector de Ruriquilca, que forma parte de dicho distrito de Chavín de Huántar, para el fenómeno correspondiente a deslizamientos.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Gráfico N° 4. Esquema de Recopilación y Análisis de Información



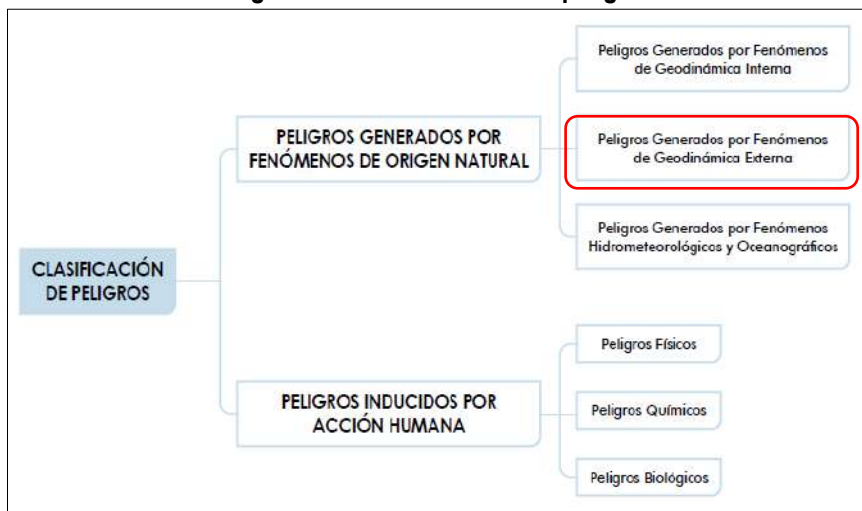
Elaboración: Equipo técnico

4.3. Identificación de los Peligros

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

De acuerdo con la normativa nacional, los peligros según su origen, pueden ser de dos clases: generados por fenómenos de origen natural y los inducidos por la acción humana o antrópicos, tal como se puede visualizar en el cuadro a continuación:

Figura N° 4. Clasificación de peligros



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 2da Version - CENEPRED

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Para identificar y caracterizar el peligro, previa a la visita de campo se recopiló información generada por las entidades técnico-científicas, para luego con el levantamiento de información en campo, contrastarla en el gabinete de las investigaciones y estudios técnicos realizados por el INGEMMET principalmente.

De acuerdo a diversos estudios de INGEMMET e CENEPRED, en el área y la verificación en campo, se determinó que en el centro poblado de Ruriquilca se dan procesos de movimientos en masa del tipo deslizamientos.

4.4. Determinación del nivel de peligro

4.4.1. Caracterización de las lluvias intensas

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN EXTREMAS

De acuerdo al documento denominado “*Estimación de Umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos*”³ realizada por el SENAMHI, en donde se establecen los valores de precipitaciones extremas en 24 horas para una estación meteorológica en función al análisis de datos de precipitaciones diarias con control de calidad básico realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica del SENAMHI para el periodo base 1964 – 2014.

De acuerdo al documento mencionado se caracterizaron los extremos de precipitación estableciendo los siguientes umbrales en función a análisis de percentiles como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1. Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales de precipitación ⁹	Caracterización de lluvias extremas
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso

Fuente: SENAMHI

Específicamente para la estación meteorológica “Chavín” ubicada en El distrito de Chavín de Huántar se determinaron los siguientes umbrales de precipitación:

Tabla 2. Umbrales de Precipitación para la Estación Meteorológica "Chavín"

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación : Chavín
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR > 20,6 mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	13,7 mm < RR ≤ 20,6 mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	10,6 mm < RR ≤ 13,7 mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	6,8 mm < RR ≤ 10,6 mm

Fuente: SENAMHI⁴

Del mismo modo, el documento muestra la máxima precipitación de su serie histórica, correspondiéndole para la estación Chavín 32.6 mm/día, registrados en el 16/11/1998.

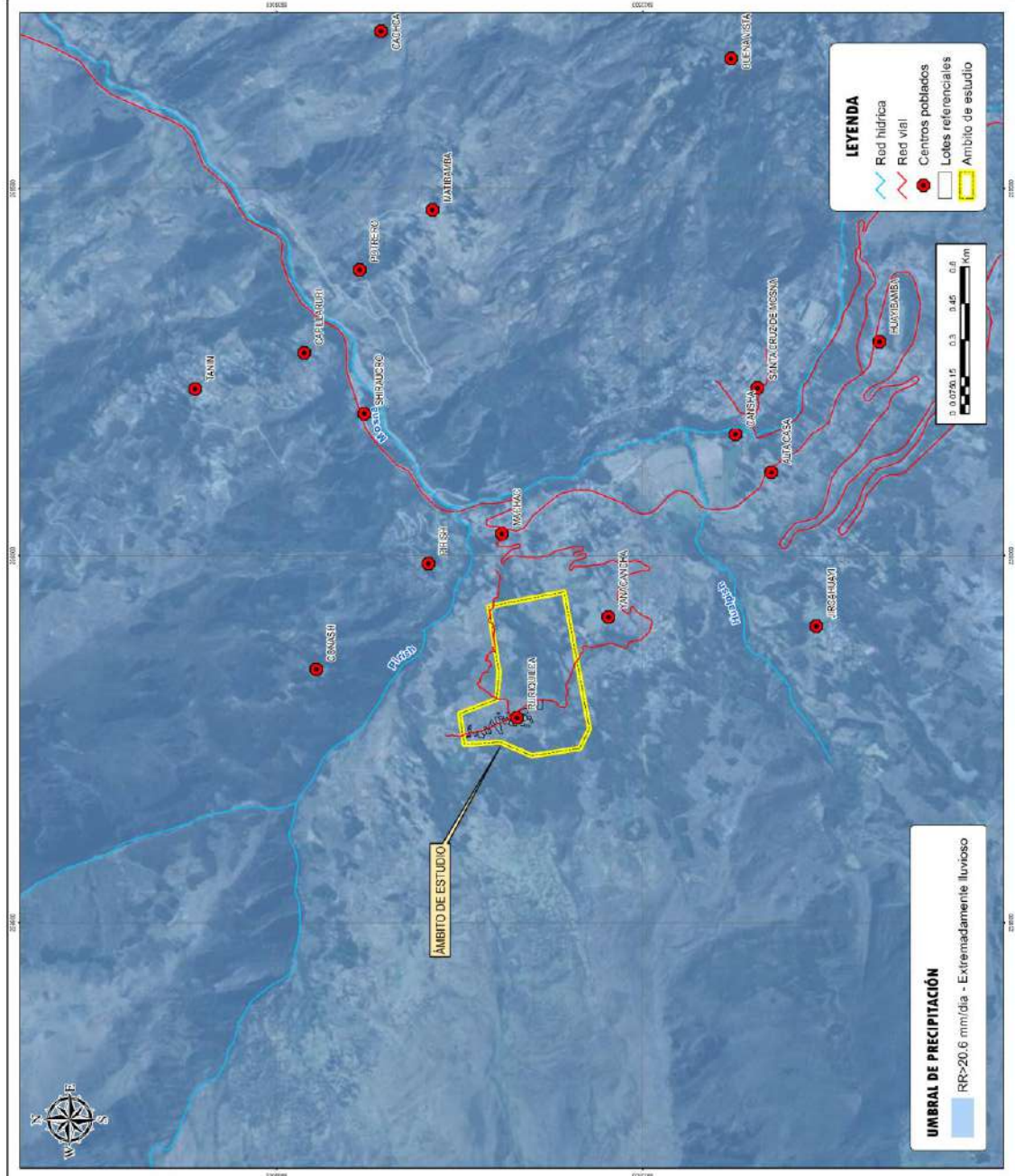
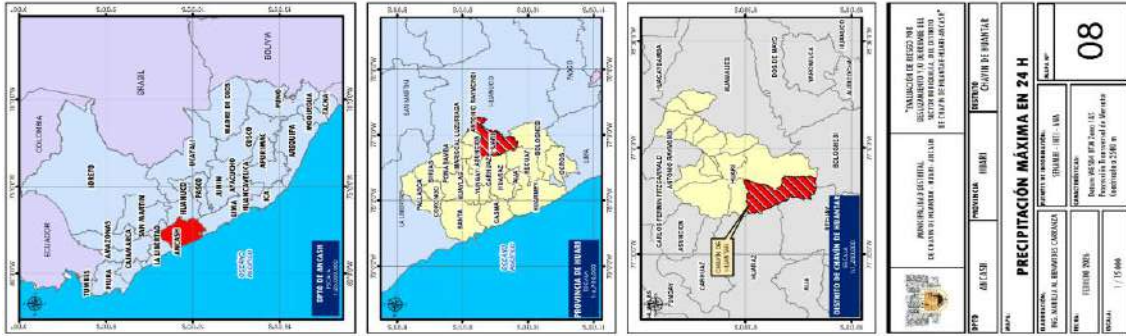
³ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-6.pdf>

⁴ <https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-precipitaciones-absol.pdf>

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Mapa N° 8. Precipitación máxima en 24h



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de SENAMHI

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

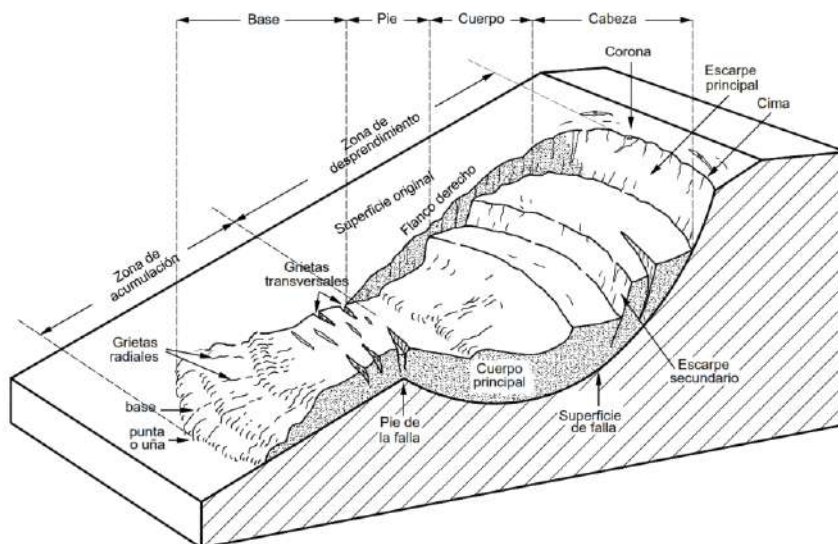
4.4.2. Caracterización del peligro por deslizamientos

Los movimientos en masa son proceso de la Geodinámica Externa, los cuales modifican las diferentes formas de terreno. Los deslizamientos a su vez, son la principal manifestación de los movimientos en masa.

Los deslizamientos consisten en “movimientos de masas de roca, residuos o tierra, hacia debajo de un talud” (Cruden 1991). En el término “deslizamiento” se incluyen tantos los procesos de erosión como los procesos denudacionales. La naturaleza precisa del proceso no está incluida en la definición e incluye procesos que son producto de la acción de las fuerzas gravitacionales, hidráulicas, etc.

Partes de un deslizamiento

- a. **Cabeza.** Parte superior de la masa de material que se mueve. La cabeza del deslizamiento no corresponde necesariamente a la cabeza del talud.
- b. **Cima.** El punto más alto de la cabeza, en el contacto entre el material perturbado y el escarpe principal.
- c. **Corona.** El material que se encuentra en el sitio, (prácticamente inalterado), adyacente a la parte más alta del escarpe principal, por encima de la cabeza.
- d. **Escarpe principal.** Superficie muy inclinada a lo largo de la periferia posterior del área en movimiento, causado por el desplazamiento del material. La continuación de la superficie del escarpe dentro del material conforma la superficie de la falla.
- e. **Escarpe secundario.** Superficie muy inclinada producida por el desplazamiento diferencial dentro de la masa que se mueve. En un deslizamiento pueden formarse varios escarpes secundarios.
- f. **Superficie de falla.** Área por debajo del movimiento y que delimita el volumen del material desplazado. El suelo por debajo de la superficie de la falla no se mueve, mientras que el que se encuentra por encima de ésta, se desplaza. En algunos movimientos no hay superficie de falla.
- g. **Pie de la Superficie de falla.** La línea de interceptación (algunas veces tapada) entre la parte inferior de la superficie de rotura y la superficie original del terreno.
- h. **Base.** El área cubierta por el material perturbado abajo del pie de la superficie de falla.
- i. **Punta o uña.** El punto de la base que se encuentra a más distancia de la cima.
- j. **Cuerpo principal del deslizamiento.** El material desplazado que se encuentra por encima de la superficie de falla. Se pueden presentar varios cuerpos en movimiento.



Marilú Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

DESLIZAMIENTOS EN MASA

El deslizamiento en masa consiste en un desplazamiento de corte a lo largo de una o varias superficies, que pueden detectarse fácilmente o dentro de una zona relativamente delgada. Los deslizamientos en masa pueden ser de una sola masa coherente que se mueve, o pueden comprender varias unidades o masas semi-independientes.

El movimiento puede ser progresivo, o sea, que no se inicia simultáneamente a lo largo de toda la que sería la superficie de falla, sino que se va generando en un proceso gradual. La superficie de falla es una zona de determinado espesor, en la cual se producen cambios volumétricos y desplazamientos relacionados con la falla o rotura, al cortante de los materiales.

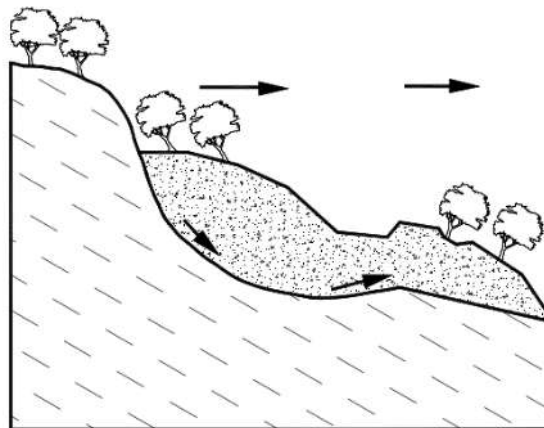
Los desplazamientos en masa se pueden subdividir en subtipos denominados deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales o planares y deslizamientos compuestos de rotación y traslación. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y el tipo de estabilización que se va a emplear.

A. Deslizamiento rotacional

En un desplazamiento rotacional, la superficie de falla es cóncava hacia arriba y el movimiento es rotacional con respecto al eje paralelo a la superficie y transversal al deslizamiento. El centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo del movimiento. Visto en planta, el deslizamiento de rotación posee una serie de agrietamientos concéntricos y cóncavos en la dirección del movimiento.

El movimiento produce un área superior de hundimiento y otra inferior de deslizamiento, lo cual genera, comúnmente, flujos de materiales por debajo del pie del deslizamiento. La cabeza del movimiento bascula hacia atrás y los árboles se inclinan, de forma diferente, en la cabeza y en el pie del deslizamiento.

Figura N° 5. Deslizamiento rotacional típico



Fuente: Deslizamientos, análisis geotécnico, Jaime Suarez

B. Deslizamientos traslacionales

También conocidos como deslizamientos de bloque, estos ocurren cuando la masa de suelo se mueve a lo largo de una superficie de falla plana o ligeramente ondulada. La superficie de deslizamiento suele ser una capa de roca o un estrato de suelo débil. A diferencia de los deslizamientos rotacionales, el material se mueve como un bloque coherente sin mucha deformación interna.



C. Deslizamientos complejos

Estos deslizamientos son una combinación de dos o más tipos de movimiento. Por ejemplo, una parte de la masa puede deslizarse rotacionalmente, mientras que otra parte se mueve de forma traslacional. Estos deslizamientos suelen ocurrir en pendientes con geología compleja y múltiples superficies de falla.

4.4.3. Parámetro de Evaluación del Peligro – ponderación del parámetro

Se indican los parámetros considerados como parte importante en el cálculo del nivel de peligrosidad por deslizamientos en el ámbito de estudio del centro poblado Ruriquilca.

PESO PONDERADO DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO

Se va a utilizar el parámetro: Volumen del deslizamiento (m³), los valores numéricos (pesos) de sus descriptores fueron obtenidos mediante el proceso de análisis jerárquico.

Para el análisis de los peligros, se utilizó el análisis multicriterio, denominado proceso jerárquico, que desarrolla el cálculo de los pesos ponderados de los parámetros que caracterizan el peligro (Saaty, 1980) cuyo resultado busca indicar la importancia relativa de comparación de parámetros. Seguidamente se muestra la tabla 13, la misma que será utilizada para el cálculo de los ponderados de los demás peligros objeto del análisis de la presente evaluación de peligros.

Tabla N° 13. Escala numérica y verbal para la comparación de pares

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

Fuente: CENEPRED

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



a) **Parámetro: VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO (m3)**

Tabla N° 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Volumen del deslizamiento

VOLUMEN DEL DESLIZAMIENTO (M3)	> 100,000 m3	50,000 - 100,000 m3	5,000 - 50,000 m3	1,000 - 5,000 m3	< 1,000 m3
> 100,000 m3	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
50,000 - 100,000 m3	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
5,000 - 50,000 m3	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
1,000 - 5,000 m3	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
< 1,000 m3	0.14	0.20	0.33	0.50	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: Equipo técnico

Tabla N° 15. Matriz de normalización del parámetro Volumen del deslizamiento

VOLUMEN DEL DESLIZAMIENTO (M3)	> 100,000 m3	50,000 - 100,000 m3	5,000 - 50,000 m3	1,000 - 5,000 m3	< 1,000 m3	Vector Priorización
> 100,000 m3	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
50,000 - 100,000 m3	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
5,000 - 50,000 m3	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
1,000 - 5,000 m3	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
< 1,000 m3	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Volumen del deslizamiento

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC	0.007
-----------	-------

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

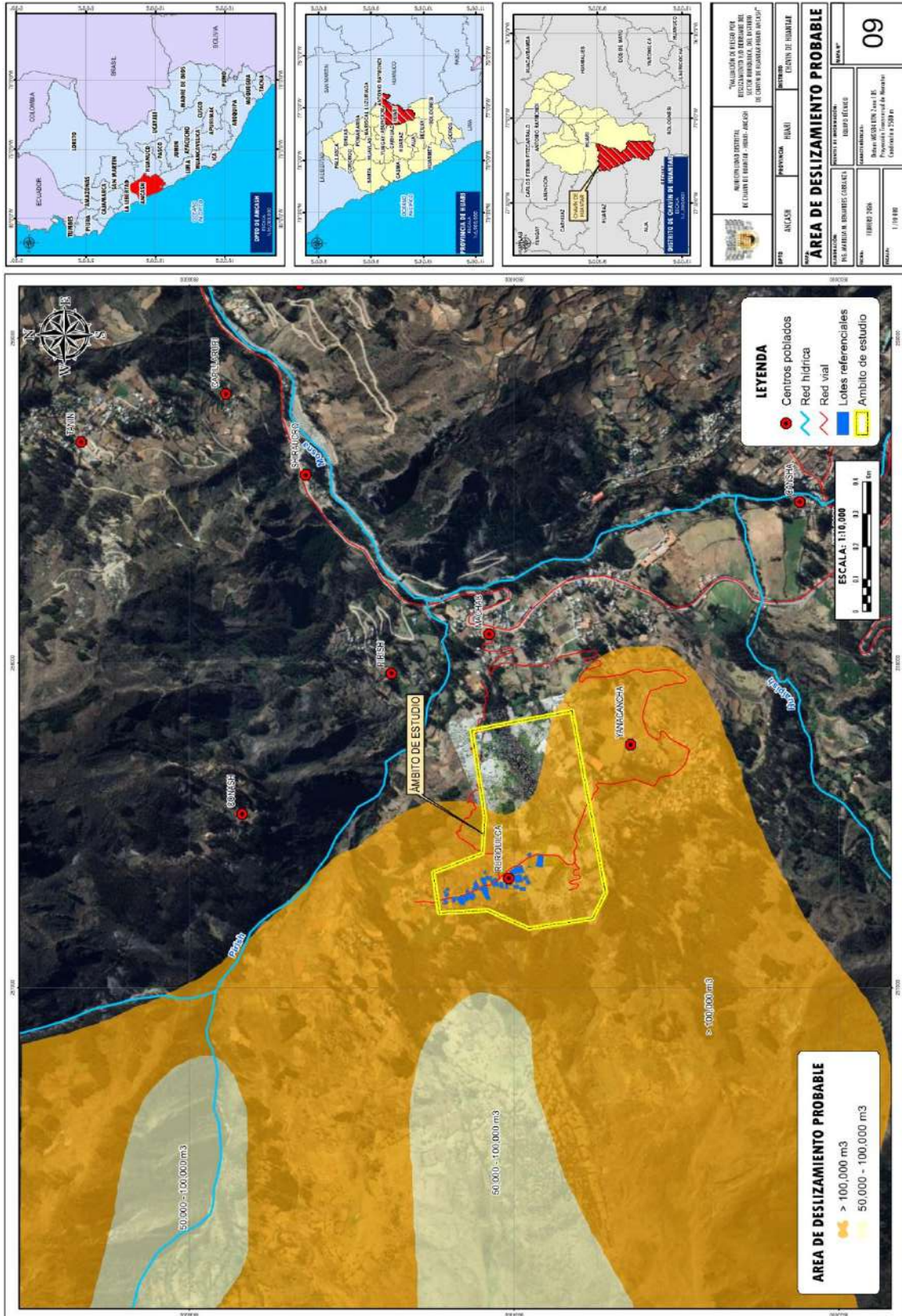
RC	0.006
-----------	-------

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Mapa N° 9. Área de Deslizamiento



Fuente: Elaboración propia

Marilú Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.4.4. Susceptibilidad del Territorio

Se entiende por susceptibilidad ante el peligro por deslizamientos, la predisposición a que un deslizamiento ocurra sobre un determinado ámbito geográfico y el grado de impacto que tendría en función a sus características físicas. Si en un punto geográfico se conocen las características geológicas, geomorfológicas, pendientes, climáticas, etc. y además se cuenta con información histórica de eventos de deslizamientos a los que motivan el estudio, entonces se puede determinar la mayor o menor susceptibilidad de la zona, lo que quiere decir que la susceptibilidad va a depender de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno.

Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de estudio para deslizamientos, en el centro poblado de Ruriquilca se consideraron los siguientes factores desencadenantes y condicionantes:

Tabla N° 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación Máxima en 24H	<ul style="list-style-type: none"> - Geología - Geomorfología - Pendientes

Fuente: Equipo técnico

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad, es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

4.4.5. Análisis del factor desencadenante

La precipitación constituye uno de los principales factores desencadenantes de deslizamientos en zonas de ladera, debido a su influencia directa en el aumento de la presión intersticial, la reducción de la resistencia al corte de los suelos y la sobrecarga adicional que se genera en el talud. En particular, la precipitación máxima en 24 horas registrada en estaciones meteorológicas cercanas es un indicador crítico, dado que refleja eventos de lluvia intensa capaces de producir infiltración significativa en un corto periodo de tiempo, lo que a su vez puede conducir a condiciones de inestabilidad.

En el caso del centro poblado Ruriquilca, se emplea la información proveniente de la estación Chavín, al ser la estación más próxima y representativa de las condiciones climáticas de la zona. El valor de la precipitación máxima en 24 horas permite caracterizar escenarios de lluvias extremas que podrían actuar como disparadores del deslizamiento.

Este enfoque es consistente con estudios previos en geotecnia y gestión del riesgo de desastres, donde se reconoce que el umbral de lluvia diaria extrema es un parámetro determinante para modelar y evaluar la ocurrencia de movimientos en masa (Guzzetti et al., 2007; Crosta & Frattini, 2008). En zonas andinas del Perú, diversos eventos de deslizamientos se han vinculado a acumulaciones de precipitación en lapsos de 24 a 48 horas, lo que valida el uso de este indicador como variable desencadenante dentro del análisis de peligro.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante correspondiente a la **Máxima Precipitación en 24 horas**, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



a) **Parámetro: Máxima Precipitación en 24h**

Tabla N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Máxima PP en 24h

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24H - ESTACIÓN CHAVÍN	Extremadamente lluvioso, RR>20.6 mm (RR/día>99p)	Muy lluvioso, 13,7 mm<RR≤20,6 mm (95p<RR/día≤99p)	Lluvioso, 10,6 mm<RR≤13,7 mm (90p<RR/día≤95p)	Moderadamente lluvioso 6,8 mm<RR≤10,6 mm (75p<RR/día≤90p)	Escasamente lluvioso, RR<6.8mm (RR/día<75p)
Extremadamente lluvioso, RR>20.6 mm (RR/día>99p)	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Muy lluvioso, 13,7 mm<RR≤20,6 mm (95p<RR/día≤99p)	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Lluvioso, 10,6 mm<RR≤13,7 mm (90p<RR/día≤95p)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderadamente lluvioso 6,8 mm<RR≤10,6 mm (75p<RR/día≤90p)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Escasamente lluvioso, RR<6.8mm (RR/día<75p)	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.83	11.50	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 18. Matriz de normalización del parámetro Máxima PP en 24h

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24H - ESTACIÓN CHAVÍN	Extremadamente lluvioso, RR>20.6 mm (RR/día>99p)	Muy lluvioso, 13,7 mm<RR≤20,6 mm (95p<RR/día≤99p)	Lluvioso, 10,6 mm<RR≤13,7 mm (90p<RR/día≤95p)	Moderadamente lluvioso 6,8 mm<RR≤10,6 mm (75p<RR/día≤90p)	Escasamente lluvioso, RR<6.8mm (RR/día<75p)	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso, RR>20.6 mm (RR/día>99p)	0.466	0.503	0.439	0.435	0.409	0.450
Muy lluvioso, 13,7 mm<RR≤20,6 mm (95p<RR/día≤99p)	0.233	0.251	0.293	0.261	0.318	0.271
Lluvioso, 10,6 mm<RR≤13,7 mm (90p<RR/día≤95p)	0.155	0.126	0.146	0.174	0.136	0.148
Moderadamente lluvioso 6,8 mm<RR≤10,6 mm (75p<RR/día≤90p)	0.093	0.084	0.073	0.087	0.091	0.086
Escasamente lluvioso, RR<6.8mm (RR/día<75p)	0.052	0.036	0.049	0.043	0.045	0.045

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Máxima PP en 24h

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.006
RC	0.005

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.4.6. Análisis de los factores condicionantes – ponderación de parámetros

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno en estudio, en este caso los deslizamientos.

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:

a) Parámetros: Factores Condicionantes

Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES
UNIDADES GEOLÓGICAS	1.00	2.00	4.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.50	1.00	3.00
PENDIENTES	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	Vector Priorización
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.571	0.600	0.500	0.557
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.286	0.300	0.375	0.320
PENDIENTES	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los factores condicionantes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



b) Parámetro: Unidades Geológicas

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro Unidades Geológicas se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos aluvial (Q-co)	Depósitos glaciares – glaciar fluvial (Q-gl-Q-gfl)	Formación Carhuaz (Ki-ca)	Formación Santa (Ki-s)	Formación Oyon (Ki-oy)
Depósitos aluvial (Qh-al)	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Depósitos glaciares – glaciar fluvial (Q-gl-Q-gfl)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Formación Carhuaz (Ki-ca)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Formación Santa (Ki-s)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Formación Oyon (Ki-oy)	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 22. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos aluvial (Q-co)	Depósitos glaciares – glaciar fluvial (Q-gl-Q-gfl)	Formación Carhuaz (Ki-ca)	Formación Santa (Ki-s)	Formación Oyon (Ki-oy)	Vector Priorización
Depósitos aluvial (Qh-al)	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Depósitos glaciares – glaciar fluvial (Q-gl-Q-gfl)	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Formación Carhuaz (Ki-ca)	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Formación Santa (Ki-s)	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Formación Oyon (Ki-oy)	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Unidades Geológicas

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.016
RC	0.015

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro unidades geomorfológicas se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza aluvional (T-al)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd))	Abanico de piedemonte (Ab)	Valle Glaciar con laguna (VII-gl/l)	Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)
Terraza aluvional (T-al)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Abanico de piedemonte (Ab)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Valle Glaciar con laguna (VII-gl/l)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza aluvional (T-al)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd))	Abanico de piedemonte (Ab)	Valle Glaciar con laguna (VII-gl/l)	Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)	Vector Priorización
Terraza aluvional (T-al)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Abanico de piedemonte (Ab)	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Valle Glaciar con laguna (VII-gl/l)	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Unidades Geomorfológicas

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



d) Parámetro: Pendientes

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores determinados para el parámetro pendientes se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes

PENDIENTES	> 45° (Pendientes escarpadas o acantilados)	25° - 45° (Pendientes fuertes a muy fuertes)	15° - 25° (Pendientes moderadas a fuertes)	5°-15° (Pendientes suaves a moderadas)	0°-5° (Llanuras o pendientes muy suaves)
> 45° (Pendientes escarpadas o acantilados)	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
25° - 45° (Pendientes fuertes a muy fuertes)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
15° - 25° (Pendientes moderadas a fuertes)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5°-15° (Pendientes suaves a moderadas)	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0°-5° (Llanuras o pendientes muy suaves)	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 26. Matriz de normalización del parámetro Pendientes

PENDIENTES	> 45° (Pendientes escarpadas o acantilados)	25° - 45° (Pendientes fuertes a muy fuertes)	15° - 25° (Pendientes moderadas a fuertes)	5°-15° (Pendientes suaves a moderadas)	0°-5° (Llanuras o pendientes muy suaves)	Vector Priorización
> 45° (Pendientes escarpadas o acantilados)	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
25° - 45° (Pendientes fuertes a muy fuertes)	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
15° - 25° (Pendientes moderadas a fuertes)	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
5°-15° (Pendientes suaves a moderadas)	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
0°-5° (Llanuras o pendientes muy suaves)	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Pendientes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.4.7. Definición del escenario

Se ha considerado el escenario más crítico: deslizamiento de tierra de volumen superior a los 100 000 m³ por precipitaciones catalogadas como extremadamente lluvioso (superior a los 32.6 mm/día), con geología de depósito aluvial, geomorfología de vertiente o piedemonte coluvio deluvial y pendientes catalogadas como fuertes y con un deslizamiento de material de volumen superior a los 100 000 m³.

Con este evento desencadenado se presentaría un deslizamiento que ocasionaría severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

4.4.8. Niveles de Peligro

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

Tabla N° 27. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO DE PELIGRO
MUY ALTO	0.265 ≤ P ≤ 0.449
ALTO	0.150 ≤ P < 0.265
MEDIO	0.086 ≤ P < 0.150
BAJO	0.050 ≤ P < 0.087

Fuente: Equipo técnico

4.4.9. Estratificación del nivel de Peligro

En la siguiente tabla se muestra la matriz de estratificación de peligros obtenido:

Tabla N° 28. Matriz de Estratificación del Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento superior a los 100,000 m ³ , pendientes catalogadas como escarpadas (superior a los 45°), geología de Depósitos aluvial (Q-co), geomorfología de Terraza aluvional (T-al)	0.265≤P<0.449
Peligro Alto	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento entre los 50,000 a 100,000 m ³ , pendientes catalogadas como fuertes a muy fuertes (25° a 45°), geología de Depósitos gracias – glaciar fluvial (Q-gl-Q-glfi) geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) y abanico de piedemonte (Ab)	0.150≤P<0.265
Peligro Medio	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento entre los 5,000 a 50,000 m ³ , pendientes catalogadas como moderadas a fuertes (15° a 25°), geología de formación Carhuaz y/o formación Santa, geomorfología de Valle Glaciar con laguna (VII-gl/l)-	0.086≤P<0.150
Peligro Bajo	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento inferior a los 5,000 m ³ , pendientes catalogadas como suaves a moderadas (inferiores a los 15°), geología de Formación Santa y/o Formación Oyón, geomorfología de montaña estructural en roca sedimentaria.	0.050≤P<0.086

Fuente: Equipo técnico.



Tabla N° 29. Resumen de determinación del Peligro

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN				SUSCEPTIBILIDAD														
VOLUMEN DEL DESLIZAMIENTO (M3)				VALOR		PESO		FACTOR CONDICIONANTE						FACTOR DESENCADENANTE (FD)				
								UNIDADES GEOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTES		VALOR		PESO		PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24H - ESTACIÓN CHAVÍN
Ppar	Pdesc	$\Sigma (Ppar * Pdesc)$		Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	$\Sigma (Ppar * Pdesc)$		Ppar	Pdesc	Valor	PESO			
1.000	0.444	0.444		0.557	0.320	0.123	0.458	0.463	0.461	0.468	0.60	0.450	0.40	0.450	0.40			
	0.262	0.262							0.270	0.268						0.272	0.270	0.271
	0.153	0.153							0.145	0.144						0.146	0.145	0.148
	0.089	0.089							0.077	0.076						0.080	0.077	0.086
	0.053	0.053							0.046	0.044						0.045	0.045	0.045

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.458	0.40	0.444	0.60
0.270		0.262	
0.146		0.153	
0.080		0.089	
0.045		0.053	

VALOR DE PELIGRO	
(VALOR S*PE+VALOR PE*PE)	
0.449	
0.265	
0.150	
0.086	
0.050	

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.265 \leq P \leq 0.449$
ALTO	$0.150 \leq P < 0.265$
MEDIO	$0.086 \leq P < 0.150$
BAJO	$0.050 \leq P < 0.086$

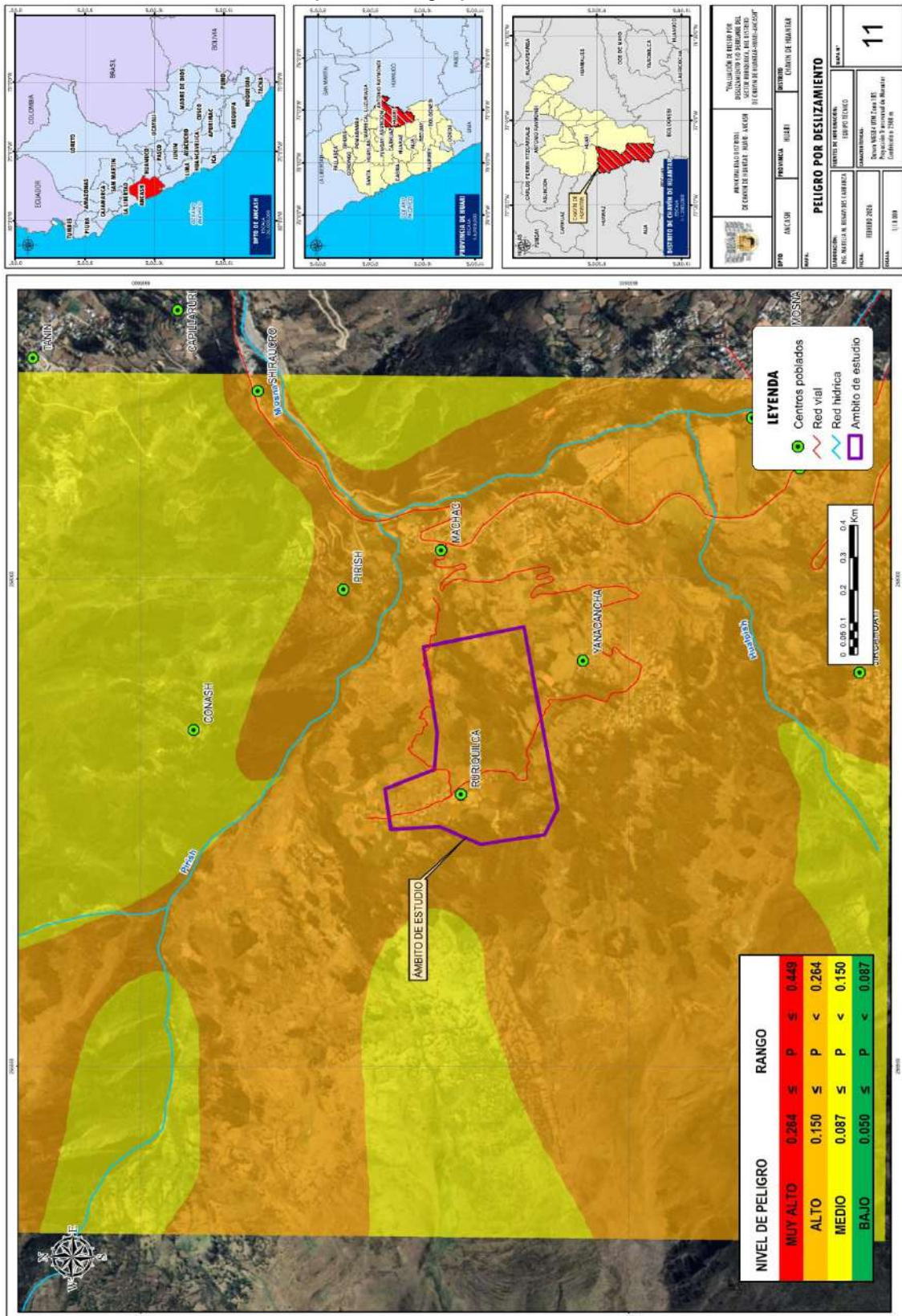
Fuente: Equipo técnico.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.4.10. Mapa de Peligro por deslizamientos

Mapa N° 10. Peligro por Deslizamientos



Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.5. Elementos Expuestos

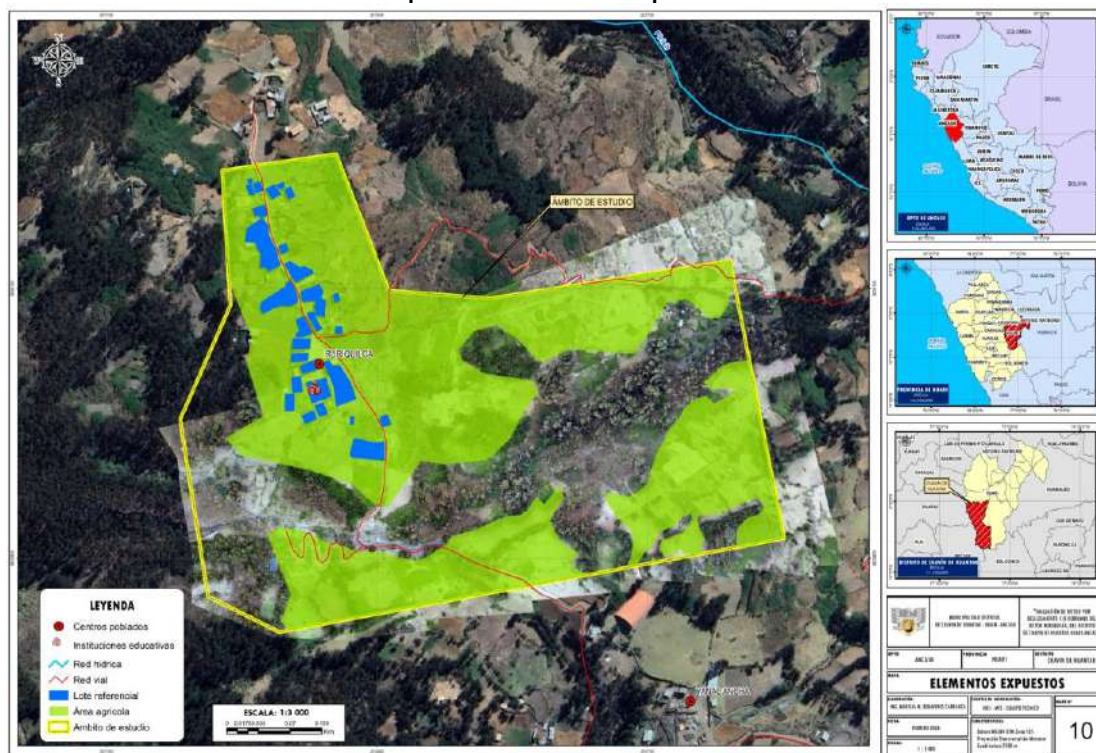
Los elementos expuestos susceptibles a ser afectados identificados en el área de influencia del peligro por deslizamiento del sector de Ruriquilca es el siguiente:

Tabla N°29. Elementos expuestos

ELEMENTO EXPUESTO	CANTIDAD
LOTE	24
CEMENTERIO	1
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	1
PLAZA DE RURIQUILCA	1
IGLESIA	1
LOCAL COMUNAL	1
TOTAL	29

Fuente: Equipo técnico

Mapa N° 11. Elementos Expuestos



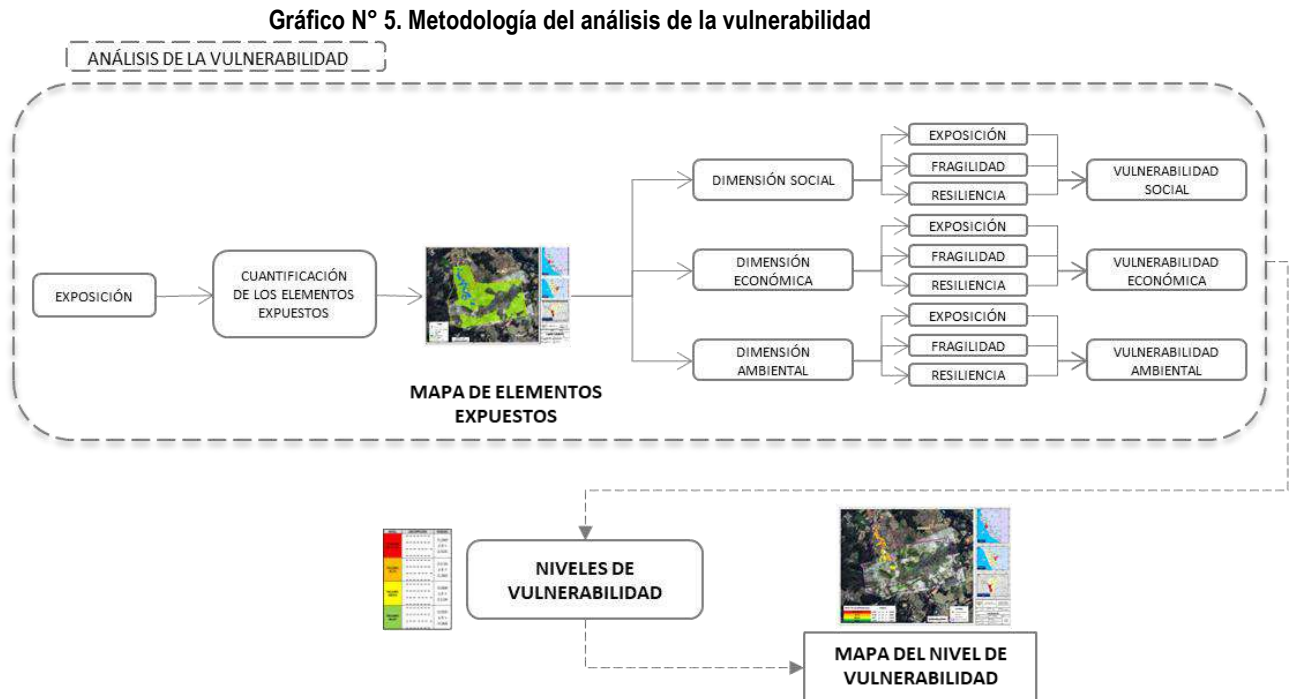
Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

5.1. Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utilizó la metodología mostrada en el siguiente gráfico:



Fuente: Equipo técnico

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio del centro poblado de Ruriquilca, se ha considerado realizar el análisis de la vulnerabilidad en las dimensiones social, económica y ambiental (de acuerdo al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales v2), utilizando los factores de la exposición, fragilidad y la resiliencia.

Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro, se genera por una relación no apropiada con el ambiente que se puede deber a procesos no planificados de ocupación del territorio.

Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, la fragilidad reside en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno.

Resiliencia, está referida a la capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, actividades económicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse del impacto de un peligro o amenaza, así como, de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.2. Análisis de la Dimensión Social

La dimensión social está vinculado a variables como la concentración de personas, el grupo etario, capacitación de algún miembro de familia en temas de gestión del riesgo de desastres, actitud frente al riesgo, servicios básicos, tenencia de la propiedad, tipo de seguro, entre otros, tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla N° 30. Parámetros de Dimensión Social por factor

EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL		RESILIENCIA SOCIAL	
Parámetros	Peso	Parámetros	Peso	Parámetros	Peso
Concentración de personas por lote	1	Grupo etario	0.443	Tipo de Seguro	0.539
		Servicios básicos	0.387	Capacitación en temas de GRD	0.297
		Tenencia	0.170	Actitud frente al riesgo	0.164

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 31. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social

FACTORES VULNERABILIDAD SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 32. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social

FACTORES VULNERABILIDAD SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Social

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.2.1. Exposición en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.

a) Parámetro: Concentración de personas por lote

Tabla N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Concentración de personas por lote

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS POR LOTE	Mayor a 35 personas	Entre 25 a 35 personas	Entre 10 a 25 personas	Entre 5 a 10 personas	5 personas o menos
Mayor a 35 personas	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Entre 25 a 35 personas	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
Entre 10 a 25 personas	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Entre 5 a 10 personas	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
5 personas o menos	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.85	4.70	8.53	16.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 35. Matriz de normalización del parámetro Concentración de personas por lote

CONCENTRACIÓN DE PERSONAS POR LOTE	Mayor a 35 personas	Entre 25 a 35 personas	Entre 10 a 25 personas	Entre 5 a 10 personas	5 personas o menos	Vector Priorización
Mayor a 35 personas	0.540	0.638	0.469	0.429	0.348	0.485
Entre 25 a 35 personas	0.180	0.213	0.352	0.306	0.261	0.262
Entre 10 a 25 personas	0.135	0.071	0.117	0.184	0.217	0.145
Entre 5 a 10 personas	0.077	0.043	0.039	0.061	0.130	0.070
5 personas o menos	0.068	0.035	0.023	0.020	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Concentración de personas por lote

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.066
RC	0.059

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.2.2. Fragilidad en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años	1/3	1.00	3.00	6.00	7.00
De 13 a 19 años	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
De 20 a 50 años	1/7	1/6	1/3	1.00	3.00
De 51 a 64 años	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.84	4.64	8.53	17.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.22	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 37. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	De 51 a 64 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.544	0.646	0.469	0.404	0.360	0.485
De 6 a 12 años	0.181	0.215	0.352	0.346	0.280	0.275
De 13 a 19 años	0.136	0.072	0.117	0.173	0.200	0.140
De 20 a 50 años	0.078	0.036	0.039	0.058	0.120	0.066
De 51 a 64 años	0.060	0.031	0.023	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Grupo Etario

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.055


Fuente: Equipo técnico

b) Parámetro: Servicios básicos

Tabla N° 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	No tiene	Provisional	Sólo Luz	Sólo Agua	Servicios básicos completos
No tiene	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Provisional	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Sólo Luz	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Sólo Agua	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Servicios básicos completos	1/9	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico



 Marilia Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 39. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	No tiene	Provisional	Sólo Luz	Sólo Agua	Servicios básicos completos	Vector Priorización
No tiene	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
Provisional	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
Sólo Luz	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
Sólo Agua	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
Servicios básicos completos	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Servicios Básicos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: Tenencia

Tabla N° 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Tenencia

TENENCIA	Posesionario	Alquilado	Hipotecado	Compra venta	Propietario con título
Posesionario	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
Alquilado	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Hipotecado	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Compra venta	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
Propietario con título	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.88	4.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Tenencia

TENENCIA	Posesionario	Alquilado	Hipotecado	Compra venta	Propietario con título	Vector Priorización
Posesionario	0.533	0.642	0.469	0.391	0.333	0.474
Alquilado	0.178	0.214	0.352	0.326	0.292	0.272
Hipotecado	0.133	0.071	0.117	0.196	0.208	0.145
Compra venta	0.089	0.043	0.039	0.065	0.125	0.072
Propietario con título	0.067	0.031	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Tenencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.065
RC	0.058

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



d) Parámetros de la Fragilidad Social

Tabla N° 42. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Servicios básicos	Tenencia
Grupo Etario	1.00	1.00	3.00
Servicios básicos	1.00	1.00	2.00
Tenencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.33	2.50	6.00
1/SUMA	0.43	0.40	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 43. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Fragilidad Social

PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL	Grupo Etario	Servicios básicos	Tenencia	Vector Priorización
Grupo Etario	0.429	0.400	0.500	0.443
Servicios básicos	0.429	0.400	0.333	0.387
Tenencia	0.143	0.200	0.167	0.170

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los parámetros de la Fragilidad Social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico

5.2.3. Resiliencia en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros.

a) Parámetros: Tipo de Seguro

Tabla N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA-PNP	Seguro Privado u Otro
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
SIS	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Essalud	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
FFAA-PNP	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Seguro Privado u Otro	1/7	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 45. Matriz de normalización del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA-PNP	Seguro Privado u Otro	Vector Priorización
No tiene	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
SIS	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
Essalud	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
FFAA-PNP	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
Seguro Privado u Otro	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Tipo de Seguro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Equipo técnico

b) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Tabla N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	Actitud previsor
Actitud fatalista	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Actitud escasamente previsor	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Actitud previsor	1/8	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 47. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	Actitud previsor	Vector Priorización
Actitud fatalista	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
Actitud escasamente previsor	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
Actitud parcialmente previsor sin tomar medidas de preparación	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
Actitud parcialmente previsor tomando medidas de preparación	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Actitud previsor	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



c) Parámetro: Capacitación en temas de GRD

Tabla N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD

Capacitación en temas de GRD	No recibe capacitación	1 vez al año	2 veces al año	3 veces al año	Mayor a 4 veces al año
No recibe capacitación	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
1 vez al año	1/2	1.00	2.00	5.00	6.00
2 veces al año	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
3 veces al año	1/6	1/5	1/2	1.00	2.00
Mayor a 4 veces al año	1/7	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.06	3.87	7.75	14.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 49. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en GRD

Capacitación en temas de GRD	No recibe capacitación	1 vez al año	2 veces al año	3 veces al año	Mayor a 4 veces al año	Vector Priorización
No recibe capacitación	0.486	0.517	0.516	0.414	0.350	0.457
1 vez al año	0.243	0.259	0.258	0.345	0.300	0.281
2 veces al año	0.121	0.129	0.129	0.138	0.200	0.144
3 veces al año	0.081	0.052	0.065	0.069	0.100	0.073
Mayor a 4 veces al año	0.069	0.043	0.032	0.034	0.050	0.046

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.020
RC	0.018

Fuente: Equipo técnico

d) Parámetros de la Resiliencia Social

Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social

PARÁMETROS RESILIENCIA SOCIAL	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de GRD	Actitud frente al riesgo
Tipo de Seguro	1.00	2.00	3.00
Capacitación en temas de GRD	0.50	1.00	2.00
Actitud frente al riesgo	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 51. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Social

PARÁMETROS RESILIENCIA SOCIAL	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de GRD	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Tipo de Seguro	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en temas de GRD	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud frente al riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la Resiliencia Social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico

5.3. Análisis de la Dimensión Económica

Está relacionada con la ausencia o poca disponibilidad de recursos económicos que tienen los miembros de una comunidad. Está determinada fundamentalmente, por el nivel de ingreso o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas, la ocupación y la rama de actividad laboral que desempeña además de las características de las viviendas relacionadas al tipo de material predominante de construcción, estado de conservación, antigüedad y nro de pisos.

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

Tabla N° 52. Parámetros de Dimensión Económica por factor

EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONÓMICA		RESILIENCIA ECONÓMICA	
Parámetros	Peso	Parámetros	Peso	Parámetros	Peso
Ubicación del predio con respecto al nivel de peligro	1	Afectación de la vivienda	0.489	Situación laboral	0.539
		Material predominante de paredes	0.253	Ingreso promedio familiar	0.297
		Estado de conservación	0.147	Ocupación principal	0.164
		Antigüedad de construcción de la edificación	0.073		
		Elevación de la Edificación	0.038		

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 53. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica

FACTORES VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 54. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica

FACTORES VULNERABILIDAD ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Económica

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico

5.3.1. Exposición en la Dimensión Económica – ponderación de parámetro.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor exposición de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Ubicación del predio con respecto al nivel de peligro

Tabla N° 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro

UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL NIVEL DE PELIGRO	Ubicado a menor de 50 metros	Ubicado entre 50 a 200 metros	Ubicado entre 200 a 500 metros	Ubicado entre 500 a 1000 metros	Ubicado a más de 1000 metros
Ubicado a menor de 50 metros	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Ubicado entre 50 a 200 metros	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Ubicado entre 200 a 500 metros	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Ubicado entre 500 a 1000 metros	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Ubicado a más de 1000 metros	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.85	4.68	8.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 57. Matriz de normalización del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro

UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO AL NIVEL DE PELIGRO	Ubicado a menor de 50 metros	Ubicado entre 50 a 200 metros	Ubicado entre 200 a 500 metros	Ubicado entre 500 a 1000 metros	Ubicado a más de 1000 metros	Vector Priorización
Ubicado a menor de 50 metros	0.540	0.642	0.469	0.429	0.333	0.482
Ubicado entre 50 a 200 metros	0.180	0.214	0.352	0.306	0.292	0.269
Ubicado entre 200 a 500 metros	0.135	0.071	0.117	0.184	0.208	0.143
Ubicado entre 500 a 1000 metros	0.077	0.043	0.039	0.061	0.125	0.069
Ubicado a más de 1000 metros	0.068	0.031	0.023	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ubicación del predio respecto al peligro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.063
RC	0.057

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.3.2. Fragilidad en la Dimensión Económica – ponderación de los parámetros.

a) Parámetro: Material predominante de paredes

Tabla N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante de paredes

Material predominante de paredes	Drywall	Adobe o tapia	Madera	Ladrillo	Muro de concreto armado
Drywall	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Adobe o tapia	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Madera	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Muro de concreto armado	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 59. Matriz de normalización del parámetro Material predominante de paredes

Material predominante de paredes	Drywall	Adobe o tapia	Madera	Ladrillo	Muro de concreto armado	Vector Priorización
Drywall	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
Adobe o tapia	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
Madera	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Ladrillo	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Muro de concreto armado	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.068
RC	0.061

Fuente: Equipo técnico

b) Parámetro: Elevación de la Edificación

Tabla N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de la Edificación

ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Mayor de 3 pisos	3 pisos	2 pisos	1 Piso	Solo terreno
Mayor de 3 pisos	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
3 pisos	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
2 pisos	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
1 Piso	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
Solo terreno	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 61. Matriz de normalización de pares del parámetro Elevación de la Edificación

ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Mayor de 3 pisos	3 pisos	2 pisos	1 Piso	Solo terreno	Vector Priorización
Mayor de 3 pisos	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
3 pisos	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
2 pisos	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
1 Piso	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
Solo terreno	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.073
RC	0.066

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: Estado de Conservación

Tabla N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Malo	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Bueno	1/6	1/5	1/3	1.00	3.00
Muy bueno	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.83	4.68	9.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.548	0.642	0.524	0.391	0.333	0.488
Malo	0.183	0.214	0.315	0.326	0.292	0.266
Regular	0.110	0.071	0.105	0.196	0.208	0.138
Bueno	0.091	0.043	0.035	0.065	0.125	0.072
Muy bueno	0.068	0.031	0.021	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.070
RC	0.063

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



d) Parámetro: Afectación a la vivienda

Tabla N° 64. Matriz de comparación de pares del parámetro Afectación a la vivienda

AFECTACIÓN A LA VIVIENDA	Proceso de colapso de la edificación	Agrietamiento	Asentamiento diferencial	Desplazamiento de juntas sísmicas	Fisura
Proceso de colapso de la edificación	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Agrietamiento	1/3	1.00	3.00	5.00	6.00
Asentamiento diferencial	1/5	1/3	1.00	3.00	5.00
Desplazamiento de juntas sísmicas	1/7	1/5	1/3	1.00	3.00
Fisura	1/9	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.79	4.70	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 65. Matriz de normalización de pares del parámetro Afectación a la vivienda

AFECTACIÓN A LA VIVIENDA	Proceso de colapso de la edificación	Agrietamiento	Asentamiento diferencial	Desplazamiento de juntas sísmicas	Fisura	Vector Priorización
Proceso de colapso de la edificación	0.560	0.638	0.524	0.429	0.375	0.505
Agrietamiento	0.187	0.213	0.315	0.306	0.250	0.254
Asentamiento diferencial	0.112	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Desplazamiento de juntas sísmicas	0.080	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Fisura	0.062	0.035	0.021	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.064
RC	0.057

Fuente: Equipo técnico

e) Parámetro: Antigüedad de la construcción

Tabla N° 66. Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Mayor de 40 años	De 30-40 años	De 15-29 años	De 4-14 años	Menor de 4 años
Mayor de 40 años	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
De 30-40 años	1/3	1.00	3.00	5.00	7.00
De 15-29 años	1/5	1/3	1.00	4.00	5.00
De 4-14 años	1/6	1/5	1/4	1.00	3.00
Menor de 4 años	1/8	1/7	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.83	4.68	9.45	16.33	24.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 67. Matriz de normalización de pares del parámetro Antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Mayor de 40 años	De 30-40 años	De 15-29 años	De 4-14 años	Menor de 4 años	Vector Priorización
Mayor de 40 años	0.548	0.642	0.529	0.367	0.333	0.484
De 30-40 años	0.183	0.214	0.317	0.306	0.292	0.262
De 15-29 años	0.110	0.071	0.106	0.245	0.208	0.148
De 4-14 años	0.091	0.043	0.026	0.061	0.125	0.069
Menor de 4 años	0.068	0.031	0.021	0.020	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.087
RC	0.078

Fuente: Equipo técnico

f) Parámetros de la Fragilidad Económica

Tabla N° 68. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

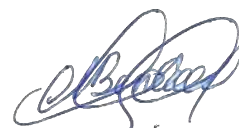
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Afectación de la vivienda	Material predominante de paredes	Estado de conservación	Antigüedad de construcción de la edificación	Elevación de la Edificación
Afectación de la vivienda	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Material predominante de paredes	1/3	1.00	3.00	4.00	6.00
Estado de conservación	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Antigüedad de construcción de la edificación	1/7	1/4	1/3	1.00	3.00
Elevación de la Edificación	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.85	4.75	8.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 69. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la fragilidad económica

PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Afectación de la vivienda	Material predominante de paredes	Estado de conservación	Antigüedad de construcción de la edificación	Elevación de la Edificación	Vector Priorización
Afectación de la vivienda	0.540	0.632	0.469	0.457	0.348	0.489
Material predominante de paredes	0.180	0.211	0.352	0.261	0.261	0.253
Estado de conservación	0.135	0.070	0.117	0.196	0.217	0.147
Antigüedad de construcción de la edificación	0.077	0.053	0.039	0.065	0.130	0.073
Elevación de la Edificación	0.068	0.035	0.023	0.022	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico



 Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la fragilidad económica

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.062
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.056

Fuente: Equipo técnico

5.3.3. Resiliencia en la Dimensión Económica – ponderación del parámetro.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Tabla N° 70. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar

Ingreso promedio familiar	Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	de S/1025 a S/1200	de S/1201 a S/1500	de S/1501 a S/1800	Mayor a S/1800
Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
de S/1025 a S/1200	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
de S/1201 a S/1500	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
de S/1501 a S/1800	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Mayor a S/1800	1/7	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.09	3.92	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 71. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar

Ingreso promedio familiar	Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	de S/1025 a S/1200	de S/1201 a S/1500	de S/1501 a S/1800	Mayor a S/1800	Vector Priorización
Menos del mínimo vital (< s/. 1025)	0.478	0.511	0.516	0.400	0.350	0.451
de S/1025 a S/1200	0.239	0.255	0.258	0.320	0.300	0.274
de S/1201 a S/1500	0.119	0.128	0.129	0.160	0.200	0.147
de S/1501 a S/1800	0.096	0.064	0.065	0.080	0.100	0.081
Mayor a S/1800	0.068	0.043	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Ingreso Promedio Familiar

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.015

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



b) Parámetro: Ocupación Principal del Jefe del Hogar

Tabla N° 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar

Ocupación principal (Jefe del Hogar)	Jubilado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Comerciante
Jubilado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Obrero	1/2	1.00	3.00	5.00	6.00
Empleado	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00
Trabajador independiente	1/6	1/5	1/3	1.00	2.00
Comerciante	1/8	1/6	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.04	3.70	8.58	15.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar

Ocupación principal (Jefe del Hogar)	Jubilado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Comerciante	Vector Priorización
Jubilado	0.490	0.541	0.466	0.387	0.381	0.453
Obrero	0.245	0.270	0.350	0.323	0.286	0.295
Empleado	0.122	0.090	0.117	0.194	0.190	0.143
Trabajador independiente	0.082	0.054	0.039	0.065	0.095	0.067
Comerciante	0.061	0.045	0.029	0.032	0.048	0.043

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Ocupación Principal

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.030
RC	0.027

Fuente: Equipo técnico

c) Parámetro: Situación laboral del Jefe del Hogar

Tabla N° 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar

Situación Laboral	Sin empleo	Empleo temporal	Más de un empleo temporal	Empleo a medio tiempo	Empleo fijo
Sin empleo	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Empleo temporal	1/2	1.00	3.00	5.00	7.00
Más de un empleo temporal	1/4	1/3	1.00	3.00	4.00
Empleo a medio tiempo	1/6	1/5	1/3	1.00	2.00
Empleo fijo	1/9	1/7	1/4	1/2	1.00
SUMA	2.03	3.68	8.58	15.50	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 75. Matriz de normalización de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar

Situación Laboral	Sin empleo	Empleo temporal	Más de un empleo temporal	Empleo a medio tiempo	Empleo fijo	Vector Priorización
Sin empleo	0.493	0.544	0.466	0.387	0.391	0.456
Empleo temporal	0.247	0.272	0.350	0.323	0.304	0.299
Más de un empleo temporal	0.123	0.091	0.117	0.194	0.174	0.140
Empleo a medio tiempo	0.082	0.054	0.039	0.065	0.087	0.065
Empleo fijo	0.055	0.039	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: Equipo técnico

d) Parámetros de la Resiliencia Económica

Tabla N° 76. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica

PARÁMETROS RESILIENCIA ECONÓMICA	Situación laboral	Ingreso promedio familiar	Ocupación principal
Situación laboral	1.00	2.00	3.00
Ingreso promedio familiar	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 77. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica

PARÁMETROS RESILIENCIA ECONÓMICA	Situación laboral	Ingreso promedio familiar	Ocupación principal	Vector Priorización
Situación laboral	0.545	0.571	0.500	0.539
Ingreso promedio familiar	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.4. Análisis de la Dimensión Ambiental

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

Tabla N° 78. Parámetros de Dimensión Ambiental por factor

EXPOSICIÓN AMBIENTAL		FRAGILIDAD AMBIENTAL		RESILIENCIA AMBIENTAL	
Parámetro	Peso	Parámetro	Peso	Parámetro	Peso
Cercanía a fuentes de contaminación	1	Conocimiento e interés en conservación ambiental	1	Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental	1

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 79. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental

FACTORES VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 80. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental

FACTORES VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.4.1. Exposición en la Dimensión Ambiental – ponderación de parámetro.

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor exposición de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Cercanía a fuentes de contaminación

Tabla N° 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación

CERCANÍA A FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Muy cercana 0 km – 0.1 km	Cercana 0.1 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Alejada 5 – 10 km	Muy alejada >10 km
Muy cercana 0 km – 0.1 km	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Cercana 0.1 km – 1 km	1/3	1.00	3.00	4.00	8.00
Medianamente cerca 1 – 5 km	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Alejada 5 – 10 km	1/6	1/4	1/3	1.00	3.00
Muy alejada >10 km	1/9	1/8	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.86	4.71	8.53	14.33	26.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 83. Matriz de normalización del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación

CERCANÍA A FUENTES DE CONTAMINACIÓN	Muy cercana 0 km – 0.1 km	Cercana 0.1 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 5 km	Alejada 5 – 10 km	Muy alejada >10 km	Vector Priorización
Muy cercana 0 km – 0.1 km	0.537	0.637	0.469	0.419	0.346	0.482
Cercana 0.1 km – 1 km	0.179	0.212	0.352	0.279	0.308	0.266
Medianamente cerca 1 – 5 km	0.134	0.071	0.117	0.209	0.192	0.145
Alejada 5 – 10 km	0.090	0.053	0.039	0.070	0.115	0.073
Muy alejada >10 km	0.060	0.027	0.023	0.023	0.038	0.034

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.054
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.049

Fuente: Equipo técnico

5.4.2. Fragilidad en la Dimensión Ambiental – ponderación de los parámetros.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Conocimiento e interés en conservación ambiental

Tabla N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

CONOCIMIENTO E INTERÉS EN CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Conoce , aplica parcialmente	Conoce , aplica
No le interesa	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
No tiene	1/3	1.00	3.00	4.00	6.00
Escaso conocimiento	1/4	1/3	1.00	3.00	5.00
Conoce, aplica parcialmente	1/6	1/4	1/3	1.00	3.00
Conoce, aplica	1/8	1/6	1/5	1/3	1.00
SUMA	1.88	4.75	8.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 85. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

CONOCIMIENTO E INTERÉS EN CONSERVACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Conoce , aplica parcialmente	Conoce , aplica	Vector Priorización
No le interesa	0.533	0.632	0.469	0.419	0.348	0.480
No tiene	0.178	0.211	0.352	0.279	0.261	0.256
Escaso conocimiento	0.133	0.070	0.117	0.209	0.217	0.149
Conoce, aplica parcialmente	0.089	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
Conoce, aplica	0.067	0.035	0.023	0.023	0.043	0.038

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.057

Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



5.4.3. Resiliencia en la Dimensión Ambiental – ponderación del parámetro.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión ambiental, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

Tabla N° 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

CAPACITACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Nunca se ha capacitado	Alguna vez se capacitó	Se capacita al menos una vez al año	Se capacita regularmente	Se capacita frecuentemente
Nunca se ha capacitado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Alguna vez se capacitó	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Se capacita al menos una vez al año	1/4	1/2	1.00	2.00	5.00
Se capacita regularmente	1/6	1/4	1/2	1.00	2.00
Se capacita frecuentemente	1/8	1/6	1/5	1/2	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.70	13.50	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 87. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

CAPACITACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS A LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Nunca se ha capacitado	Alguna vez se capacitó	Se capacita al menos una vez al año	Se capacita regularmente	Se capacita frecuentemente	Vector Priorización
Nunca se ha capacitado	0.490	0.511	0.519	0.444	0.364	0.466
Alguna vez se capacitó	0.245	0.255	0.260	0.296	0.273	0.266
Se capacita al menos una vez al año	0.122	0.128	0.130	0.148	0.227	0.151
Se capacita regularmente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
Se capacita frecuentemente	0.061	0.043	0.026	0.037	0.045	0.042

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.018
RC	0.016

Fuente: Equipo técnico

5.5. Nivel de Vulnerabilidad

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

Tabla N° 88. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	0.267 ≤ V ≤ 0.480
ALTA	0.144 ≤ V < 0.267
MEDIA	0.071 ≤ V < 0.144
BAJA	0.038 ≤ V < 0.071

Fuente: Equipo técnico



 Marilia Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J




Tabla N° 89. Resumen para la determinación de los niveles de vulnerabilidad

DIMENSIÓN SOCIAL																					
EXPOSICIÓN SOCIAL		FRAGILIDAD SOCIAL										RESILIENCIA SOCIAL						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
Concentración de personas por lote		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Grupo Etario		Servicios básicos		Tenencia		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Tipo de Seguro		Capacitación en temas de GRD		Actitud frente al riesgo					
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
1.000	0.485	0.485	0.539	0.443	0.485	0.387	0.489	0.170	0.474	0.484	0.297	0.539	0.451	0.297	0.457	0.164	0.458	0.454	0.164	0.480	0.539
1.000	0.262	0.262	0.539	0.443	0.275	0.387	0.267	0.170	0.272	0.271	0.297	0.539	0.274	0.297	0.281	0.164	0.272	0.276	0.164	0.267	0.539
1.000	0.145	0.145	0.539	0.443	0.140	0.387	0.142	0.170	0.145	0.141	0.297	0.539	0.147	0.297	0.144	0.164	0.146	0.146	0.164	0.144	0.539
1.000	0.070	0.070	0.539	0.443	0.066	0.387	0.068	0.170	0.072	0.068	0.297	0.539	0.081	0.297	0.073	0.164	0.080	0.078	0.164	0.071	0.539
1.000	0.038	0.038	0.539	0.443	0.035	0.387	0.035	0.170	0.037	0.035	0.297	0.539	0.047	0.297	0.046	0.164	0.045	0.046	0.164	0.039	0.539

DIMENSIÓN ECONÓMICA																									
EXPOSICIÓN ECONÓMICA		FRAGILIDAD ECONÓMICA										RESILIENCIA ECONÓMICA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica	VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA				
Ubicación del predio con respecto al nivel de peligro		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	Material predominante de paredes		Elevación de la Edificación		Estado de conservación		Afectación de la vivienda		Antigüedad de construcción de la edificación		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Ingreso promedio familiar						Situación Laboral		Ocupación principal (Jefe del Hogar)	
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc					Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc
1.000	0.482	0.482	0.539	0.253	0.497	0.038	0.490	0.147	0.488	0.489	0.505	0.073	0.484	0.498	0.297	0.297	0.451	0.539	0.456	0.164	0.453	0.454	0.164	0.483	0.297
1.000	0.269	0.269	0.539	0.253	0.262	0.038	0.259	0.147	0.266	0.489	0.254	0.073	0.262	0.259	0.297	0.297	0.274	0.539	0.299	0.164	0.295	0.291	0.164	0.269	0.297
1.000	0.143	0.143	0.539	0.253	0.136	0.038	0.140	0.147	0.138	0.489	0.136	0.073	0.148	0.137	0.297	0.297	0.147	0.539	0.140	0.164	0.143	0.142	0.164	0.141	0.297
1.000	0.069	0.069	0.539	0.253	0.069	0.038	0.073	0.147	0.072	0.489	0.069	0.073	0.069	0.069	0.297	0.297	0.081	0.539	0.065	0.164	0.067	0.070	0.164	0.069	0.297
1.000	0.037	0.037	0.539	0.253	0.037	0.038	0.038	0.147	0.037	0.489	0.036	0.073	0.036	0.036	0.297	0.297	0.047	0.539	0.040	0.164	0.043	0.042	0.164	0.038	0.297

DIMENSIÓN AMBIENTAL													VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	VALOR DE LA VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN AMBIENTAL		Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental	FRAGILIDAD AMBIENTAL		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	RESILIENCIA AMBIENTAL		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental				
Cercanía a fuentes de contaminación				Conocimiento e interés en conservación ambiental				Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental							
ir	Pdesc			Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc						
1.000	0.482	0.482	0.539	1.000	0.480	0.480	0.297	1.000	0.466	0.466	0.164	0.479	0.164	0.480	
1.000	0.266	0.266	0.539	1.000	0.256	0.256	0.297	1.000	0.266	0.266	0.164	0.263	0.164	0.267	
1.000	0.145	0.145	0.539	1.000	0.149	0.149	0.297	1.000	0.151	0.151	0.164	0.147	0.164	0.144	
1.000	0.073	0.073	0.539	1.000	0.076	0.076	0.297	1.000	0.075	0.075	0.164	0.074	0.164	0.071	
1.000	0.034	0.034	0.539	1.000	0.038	0.038	0.297	1.000	0.042	0.042	0.164	0.037	0.164	0.038	

Fuente: Equipo técnico



 Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPREP/J



5.6. Estratificación de la Vulnerabilidad

En la siguiente tabla se muestra la matriz de estratificación de vulnerabilidad obtenido:

Tabla N° 90. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Muy Alta	Viviendas con población mayor a 35 personas, la población predominante está en el rango de 0 a 5 años y mayor a 65 año, predominantemente no cuentan con servicios básicos, predominantemente son poseedores de los lotes, no cuentan con seguro de salud. La población no recibe capacitaciones en temática GRD, población con una actitud fatalista frente al riesgo. El predio se ubica a menos de 50 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al drywall con muy mal estado de conservación y más de 40 años de antigüedad con proceso de colapso de edificación. El ingreso promedio familiar es inferior al mínimo vital y situación laboral del jefe del hogar como desempleado y/o jubilado. Predios ubicados muy cercano a fuentes de contaminación (0 a 0.1 km), población sin interés en conservación ambiental ni nunca se ha capacitado.	$0.267 \leq V < 0.480$
Alta	Viviendas que tienen entre 25 a 35 personas, la población predominante está en el rango de 6 a 12 años, predominantemente no cuentan con servicios básicos o los tienen de manera provisional, predominantemente son viviendas alquiladas, cuenta con SIS o ESSALUD. La población recibe por lo menos una capacitación al año en temas relacionados a GRD, población con una actitud escasamente previsoras frente al riesgo. El predio se ubica entre 50 metros a 200 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al adobe y/o tapia con mal estado de conservación y entre 30 a 40 años de antigüedad con agrietamiento de la edificación. El ingreso promedio familiar está en el rango de S/1025 a S/1200 con jefe del hogar con empleo temporal como obrero predominantemente. Predios ubicados cercano a fuentes de contaminación (0.1 a 1 km), población sin conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación en temas relacionados.	$0.144 \leq V < 0.267$
Media	Viviendas que tienen entre 10 a 25 personas, la población predominante está en el rango de 13 a 19 años, predominantemente no cuentan con servicios completos, solo cuentan con agua, o luz o desagüe, predominantemente son viviendas hipotecadas o en proceso de compra venta, cuentan con ESSALUD O FFAA-PNP. La población recibe por lo menos dos capacitaciones al año en temas relacionados a GRD, población con una actitud parcialmente previsoras sin tomar medidas de preparación. El predio se ubica entre 200 metros a 500 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al adobe y/o tapia y/o madera con regular estado de conservación y entre 15 a 29 años de antigüedad con asentamiento diferencial. El ingreso promedio familiar está en el rango de S/1201 a S/1500 con jefe del hogar con más de un empleo temporal. Predios ubicados medianamente cerca a fuentes de contaminación (1 a 5 km), población con escaso conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación al año en temas relacionados.	$0.071 \leq V < 0.144$
Vulnerabilidad Baja	Viviendas que tienen menos de 10 personas, la población predominante está en el rango de 20 a 50 años y de 51 a 64 años, cuentan con todos los servicios básicos, son viviendas que ya cuentan con título de propiedad, cuentan con título privado u otro. La población recibe 3 o más capacitaciones al año en temática GRD, población con una actitud previsoras que si toma medidas de preparación. El predio se ubica a más de 500 metros del área de peligro por deslizamiento. Las viviendas tienen como material predominante al ladrillo o concreto armado con buen estado de conservación y menos de 15 años de antigüedad y con casi nula afectación a la vivienda. El ingreso promedio familiar está por encima de los S/1501 y el jefe del hogar tiene condición estable laboralmente. Predios ubicados alejados a fuentes de contaminación (más de 5 km), población con conocimiento e interés en conservación ambiental y con capacitaciones regulares.	$0.038 \leq V < 0.071$

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

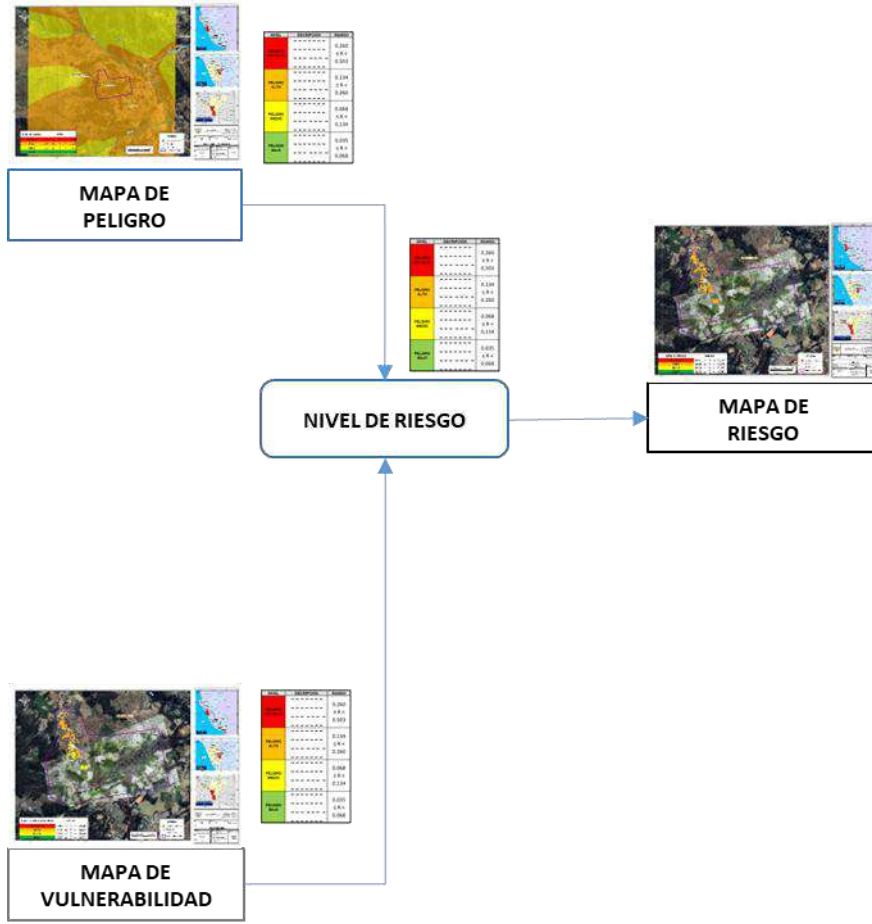


6. CAPÍTULO VI: CÁLCULO DEL RIESGO

6.1. Metodología para la determinación de los niveles de riesgo

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 6. Flujograma para calcular niveles de riesgo



Fuente: Equipo técnico

6.2. Determinación de los niveles de riesgo

6.2.1. Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo por deslizamientos en ámbito de estudio, se detallan a continuación:

Tabla N° 91. Niveles del Riesgo

NIVEL DE RIESGO	RANGO		
MUY ALTO	0.071	≤ R ≤	0.216
ALTO	0.022	≤ R <	0.071
MEDIO	0.006	≤ R <	0.022
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



6.3. Estratificación del Riesgo

Tabla N° 92. Estratificación del Riesgo

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento superior a los 100,000 m ³ , pendientes catalogadas como escarpadas (superior a los 45°), geología de Depósitos aluvial (Q-co), geomorfología de Terraza aluvional (T-al) Viviendas con población mayor a 35 personas, la población predominante está en el rango de 0 a 5 años y mayor a 65 año, predominantemente no cuentan con servicios básicos, predominantemente son poseionarios de los lotes, no cuentan con seguro de salud. La población no recibe capacitaciones en temática GRD, población con una actitud fatalista frente al riesgo. El predio se ubica a menos de 50 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al drywall con muy mal estado de conservación y más de 40 años de antigüedad con proceso de colapso de edificación. El ingreso promedio familiar es inferior al mínimo vital y situación laboral del jefe del hogar como desempleado y/o jubilado. Predios ubicados muy cercano a fuentes de contaminación (0 a 0.1 km), población sin interés en conservación ambiental ni nunca se ha capacitado.	$0.071 \leq R < 0.216$
Riesgo Alto	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento entre los 50,000 a 100,000 m ³ , pendientes catalogadas como moderadas a muy fuertes (25° a 45°), geología de Depósitos gracias – glaciar fluvial (Q-gl-Q-glf), geomorfología de Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd) y . Abanico de piedemonte (Ab). Viviendas que tienen entre 25 a 35 personas, la población predominante está en el rango de 6 a 12 años, predominantemente no cuentan con servicio básicos o los tienen de manera provisional, predominantemente son viviendas alquiladas, cuenta con SIS o ESSALUD. La población recibe por lo menos una capacitación al año en temas relacionados a GRD, población con una actitud escasamente previsoro frente al riesgo. El predio se ubica entre 50 metros a 200 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al adobe y/o tapia con mal estado de conservación y entre 30 a 40 años de antigüedad con agrietamiento de la edificación. El ingreso promedio familiar está en el rango de S/1025 a S/1200 con jefe del hogar con empleo temporal como obrero predominantemente. Predios ubicados cercano a fuentes de contaminación (0.1 a 1 km), población sin conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación en temas relacionados.	$0.022 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento entre los 5,000 a 50,000 m ³ , pendientes catalogadas como moderadas a fuertes (15° a 25°), geología de formación Carhuaz y/o formación Santa, geomorfología de Valle Glaciar con laguna (VII-gl). Viviendas que tienen entre 10 a 25 personas, la población predominante está en el rango de 13 a 19 años, predominantemente no cuentan con servicios completos, solo cuentan con agua, o luz o desagüe, predominantemente son viviendas hipotecadas o en proceso de compra venta, cuentan con ESSALUD O FFAA-PNP. La población recibe por lo menos dos capacitaciones al año en temas relacionados a GRD, población con una actitud parcialmente previsoro sin tomar medidas de preparación. El predio se ubica entre 200 metros a 500 metros del área de peligro ante deslizamientos. Las viviendas tienen como material predominante de paredes al adobe y/o tapia y/o madera con regular estado de conservación y entre 15 a 29 años de antigüedad con asentamiento diferencial. El ingreso promedio familiar está en el rango de S/1201 a S/1500 con jefe del hogar con más de un empleo temporal. Predios ubicados medianamente cerca a fuentes de contaminación (1 a 5 km), población con escaso conocimiento, pero con interés en conservación ambiental y con al menos una capacitación al año en temas relacionados.	$0.006 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	Precipitación de 32.6 mm/día (extremadamente lluvioso), volumen de deslizamiento inferior a los 5,000 m ³ , pendientes catalogadas como suaves a moderadas (inferiores a los 15°), geología de Formación Santa y/o Formación Oyón, geomorfología de montaña estructural en roca sedimentaria. Viviendas que tienen menos de 10 personas, la población predominante está en el rango de 20 a 50 años y de 51 a 64 años, cuentan con todos los servicios básicos, son viviendas que ya cuentan con título de propiedad, cuentan con título privado u otro. La población recibe 3 o más capacitaciones al año en temática GRD, población con una actitud previsoro que si toma medidas de preparación. El predio se ubica a más de 500 metros del área de peligro por deslizamiento. Las viviendas tienen como material predominante al ladrillo o concreto armado con buen estado de conservación y menos de 15 años de antigüedad y con casi nula afectación a la vivienda. El ingreso promedio familiar está por encima de los S/1501 y el jefe del hogar tiene condición estable laboralmente. Predios ubicados alejados a fuentes de contaminación (más de 5 km), población con conocimiento e interés en conservación ambiental y con capacitaciones regulares.	$0.002 \leq R < 0.006$

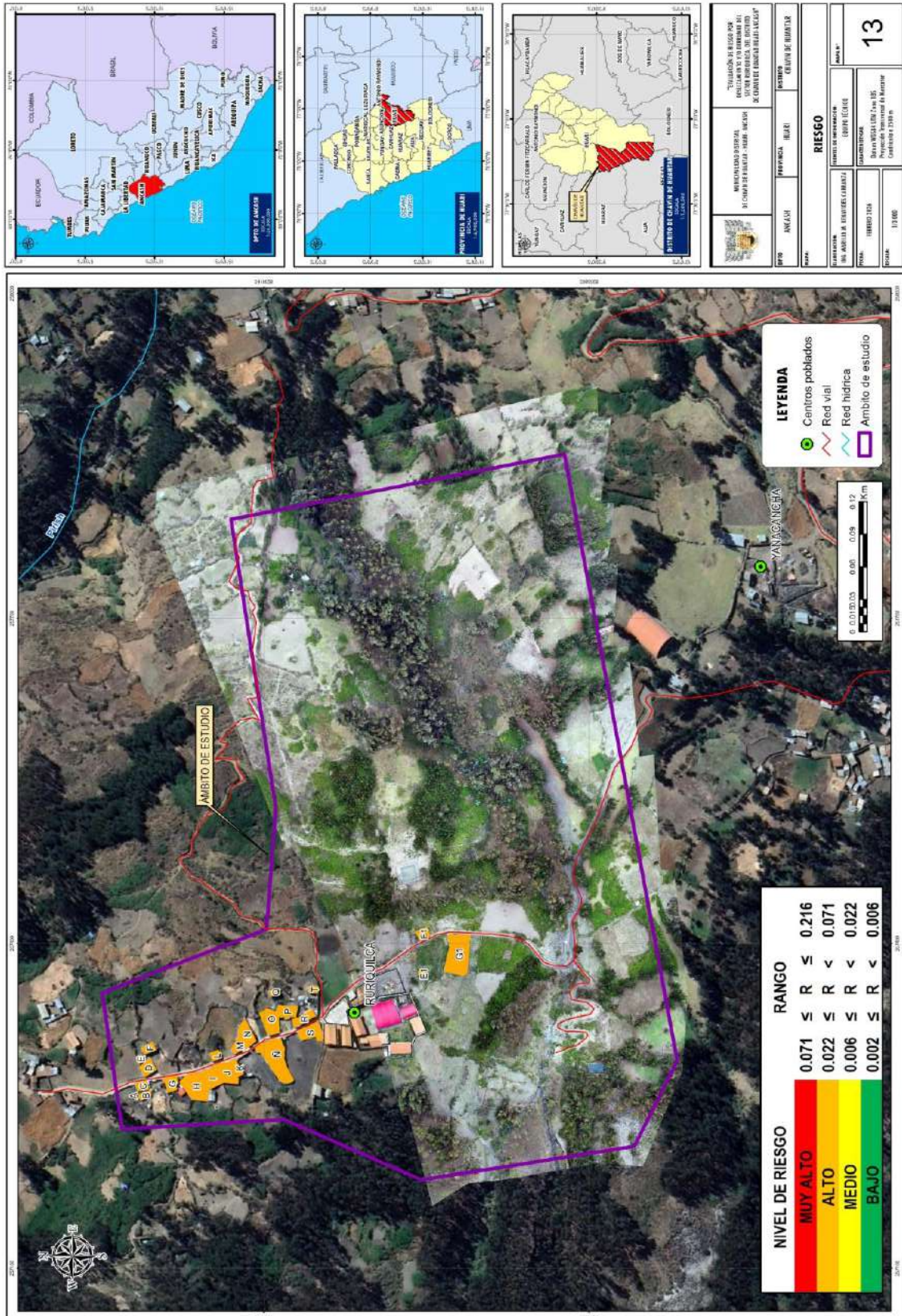
Fuente: Equipo técnico

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



6.4. Mapa de Riesgo

Mapa N° 13. Mapa de Riesgo



Fuente: Equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



6.5. Cálculo de Posibles Pérdidas

6.5.1. Cálculo de daños probables

Para cuantificar las posibles pérdidas económicas por ocurrencia de peligros originados por fenómenos naturales (deslizamientos), es importante analizar la situación actual del Centro Poblado Ruriquilca en cuanto a las características físicas de los elementos expuestos susceptibles.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente la Resolución Ministerial N°411-2024-Vivienda. Se muestra a continuación las pérdidas económicas probables siendo referencial el costo aproximado por metro cuadrado de la vivienda que presenta las siguientes características físicas:

- Estructuras de bloque de concreto (muros de ladrillo techo concreto aligerado) de S/. 418.04 soles
- Estructura de concreto (muros de ladrillo, techo de calamina y/o eternit) es de S/. 386.13 soles
- Muros de adobe con techo de tejas o calamina es de S/. 363.29 soles

Tabla N° 93. Efectos probables

Edificación costo unitario por m ² S/. 363.29 de viviendas	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada	Perdidas Probables
			Área	
Viviendas de adobe con techo de adobe y/o calamina	20	1 Piso	223.5	S/ 2,611,593.03
Vivienda construida con ladrillo con techo de calamina	4	1 Piso	223.5	S/ 666,243.07
Infraestructura Vial	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Trocha Carrozable	km	0.680	S/ 25,000.00	S/ 17,000.00
Institución Educativa	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Inicial No Escolarizado "Maravilla del Jardín"	m2	100	S/ 1,000.00	S/ 100,000.00
Primaria "86986"	m2	1000	S/ 1,500.00	S/ 1,500,000.00
Medio de Vida	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Áreas de Cultivo	Ha	14.1	S/ 2,000.00	S/ 28,200.00
TOTAL, DE DAÑOS PROBABLES				S/ 4,923,036.10

Elaboración: Equipo técnico

6.5.2. Cálculo de pérdidas probables

Tabla N° 94. Pérdidas probables

Pérdida Probable	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Probable
Módulos temporales de vivienda	Unidad	33	S/ 3,800.00	S/ 125,400.00
Costo de adquisición de camas plegables	Unidad	100	S/ 438.00	S/ 43,800.00
Bienes de Ayuda humanitaria	Unidad	33	S/ 650.00	S/ 21,450.00
TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES				S/ 190,650.00

Elaboración: Equipo técnico

El siguiente cuadro resumen el valor total de daños y pérdidas probables:

Tabla N° 95. Costo de daños y pérdidas probables

Descripción	Costo estimado
Costo daños probables	S/ 4,923,036.10
Costo pérdidas probables	S/ 190,650.00
Total	S/5,113,686.10

De acuerdo al cuadro de cálculo posibles daños y pérdidas probables, el monto probable total asciende a **S/5,113,686.10**

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



7. CAPÍTULO VII: CONTROL DE RIESGOS

7.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

Las tablas siguientes, describen las consecuencias del impacto, la frecuencia de la ocurrencia del fenómeno natural, las medidas cualitativas de consecuencia y daño, la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y las correspondientes matrices, indicando los niveles que ayudaran al control de riesgos.

a. Valoración de consecuencias

Tabla N° 96. Valoración de consecuencias

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

Elaboración: Equipo técnico

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural como el deslizamiento en Ruriquilca pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 Alta.

b. Valoración de frecuencia

Tabla N° 97. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Elaboración: Equipo técnico

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento del deslizamiento detonado por precipitaciones que se dan en cada temporada de lluvias hace que el evento tenga una probabilidad de frecuencia de ocurrencia alta, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c. Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 98. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaboración: Equipo técnico

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel Alta.



d. Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 99. Nivel de consecuencia y daños

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida 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
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Elaboración: Equipo técnico

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por deslizamiento en el centro poblado Ruriquilca es de nivel 3 – Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 100. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

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

Elaboración: Equipo técnico

e. Prioridad de Intervención

Tabla N° 101. Prioridad de Intervención

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

Elaboración: Equipo técnico

De la tabla anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



7.2. Medidas para la Reducción y Prevención del Riesgo de Desastres

7.2.1. Medidas Estructurales

- ✓ Implementar sistemas de drenaje superficial y subterráneo para reducir la saturación de los materiales arcillosos en estructuras de encausamiento flexible (tubería y/o geomembranas en HDPE).
- ✓ Estabilizar taludes mediante la construcción de banquetas, muros de contención y otras obras de sostenimiento en sectores críticos previa implementación de sistemas de drenes profundos y sistemas de canales o zanjas de coronación y captación, empleando estructuras impermeabilizantes y/o flexibles de encausamiento (tuberías y/o geomembranas en HDPE) y direccionamiento hacia las quebradas.
- ✓ Proteger y reforzar taludes en vías de acceso y zonas con infraestructura esencial: construcción de bermas en el talud, cubiertas de protección, muros en gaviones, barreras o trincheras para el control de caída de material y encausamiento, bioingeniería en laderas.
- ✓ Promover viviendas estructuradas flotantes, antideslizamientos, diseñadas con criterios sismo-resistentes, considerando los suelos inestables, control de drenaje superficial y subterráneo, y adaptación al relieve natural, con el fin de reducir la vulnerabilidad física frente a movimientos en masa lentos, se puede promover el uso de materiales de la zona (el eucalipto tratado para los elementos estructurales, ...etc).

7.2.2. Medidas No Estructurales

- Implementar un sistema de monitoreo geotécnico con inclinómetros, piezómetros y estaciones de GPS para detectar movimientos del terreno y cambios en el nivel freático. Esto permitiría emitir alertas tempranas, lo que daría tiempo para evacuar.
- Sensibilizar a la población de Ruriquilca sobre los riesgos de vivir en la zona y cómo responder en caso de una emergencia. Realizar simulacros de evacuación.
- Iniciar con la implementación de planes de forestación en las laderas que circunscriben, por el lado oeste, al centro poblado de Ruriquilca, con plantaciones nativas, ya que las raíces de la vegetación ayudan a estabilizar el suelo y reducir la erosión, lo que disminuirá la cantidad de material que podría ser erosionado. Así mismo coadyuvara en la reducción de infiltración de agua pluvial sobre el terreno.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



8. CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- El presente informe de evaluación de riesgo por deslizamiento tiene como ámbito de estudio el Centro Poblado Ruriquilca ubicado en el distrito de Chavín de Huántar de la provincia de Huari en el departamento de Ancash, con un total de 24 lotes analizados.
- Para la evaluación del peligro por deslizamientos se han considerado parámetros que permitieron caracterizar el fenómeno en función a su mecanismo generador, así como también las propiedades físicas del suelo (utilizándose información generada tanto por la Municipalidad de Chavín de Huántar como estudios del INGEMMET) en donde se emplaza el área de estudio, determinándose niveles de peligro **ALTOS** y **MUY ALTOS**.
- El cálculo del nivel de vulnerabilidad realizado a los 24 lotes analizados **ante deslizamientos** determinó nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA** y **ALTA** de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 102. Niveles de Vulnerabilidad por Deslizamientos

MANZANA	VULNERABILIDAD
A	Alta
B	Alta
C	Alta
D	Alta
E	Alta
E1	Media
F	Alta
F1	Media
G	Alta
G1	Media
H	Alta
I	Alta
J	Alta
K	Alta
L	Alta
M	Alta
N	Alta
Ñ	Alta
O	Alta
P	Alta
Q	Alta
R	Alta
S	Alta
T	Alta

Fuente: Elaboración equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



- El cálculo del riesgo realizado en los 24 lotes analizados **ante deslizamientos** determinó nivel de **RIESGO ALTO** ante deslizamientos de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 103. Niveles de Riesgo por Deslizamientos

MANZANA	RIESGO
A	Alto
B	Alto
C	Alto
D	Alto
E	Alto
E1	Alto
F	Alto
F1	Alto
G	Alto
G1	Alto
H	Alto
I	Alto
J	Alto
K	Alto
L	Alto
M	Alto
N	Alto
Ñ	Alto
O	Alto
P	Alto
Q	Alto
R	Alto
S	Alto
T	Alto

- El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de deslizamientos del centro poblado Ruriquilca con relación a las viviendas evaluadas, infraestructura económica entre otros, asciende un monto referencial de S/5,113,686.10
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos

8.2. Recomendaciones

- Se recomienda implementar a través de proyectos de inversión pública las propuestas de medidas estructurales contenidas en el presente informe de evaluación de riesgo.
- De manera general se recomienda implementar las medidas y estrategias para la reducción del riesgo de desastres identificado en el centro poblado Ruriquilca por lo que deben tener en consideración las recomendaciones estructurales y no estructurales planteadas en el capítulo 7.2 del presente estudio.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



9. CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Mapa Geomorfológico Nacional integrado de los Mapas Regionales, del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET 2002).
- Zavala, B; Valderrama, P; Pari, W; Luque, G; Barrantes, R (2009) - Riesgos geológicos en la región Ancash. Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica; N° 38.

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



10. CAPÍTULO X: GLOSARIO

Peligro (o Amenaza): Es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar, con una intensidad y en un periodo de tiempo determinados. En el caso de deslizamientos, el peligro es la posibilidad de que ocurra un movimiento en masa.

Vulnerabilidad: Son las condiciones de desventaja, debilidad o predisposición de una comunidad, sus bienes y medios de vida para ser afectados por un peligro. A mayor vulnerabilidad, mayores serán los daños.

Exposición: La ubicación física de la población y sus bienes en una zona de peligro.

Fragilidad: Las características físicas de una estructura (ej. una casa) o un sistema (ej. una carretera) que los hacen susceptibles a ser dañados.

Resiliencia: La capacidad de una comunidad para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un peligro.

Riesgo de Desastres: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. Se expresa con la fórmula $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$.

Movimiento en Masa: Es el desplazamiento de una masa de rocas, escombros o suelos ladera abajo debido a la fuerza de la gravedad. Los deslizamientos son un tipo específico de movimiento en masa, junto con caídas de rocas, flujos (huaicos), y reptaciones.

Deslizamiento: Es un tipo de movimiento en masa donde el desplazamiento ocurre a lo largo de una o varias superficies de falla o discontinuidad bien definidas.

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



11. CAPITULO XI: ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Vista del Centro Poblado Ruriquilca.....	7
Figura N° 2. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps	10
Figura N° 3. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Ruriquilca	25
Figura N° 4. Clasificación de peligros.....	28
Figura N° 5. Deslizamiento rotacional típico.....	32

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Coordenadas del Ámbito de Estudio	7
Tabla N° 2. Rutas y vías de acceso al Centro Poblado Ruriquilca	10
Tabla N° 3. Características de la Población total según sexo	11
Tabla N° 4. Población según grupo etario.....	11
Tabla N° 5. Material predominante de Paredes.....	12
Tabla N° 6. Material predominante de techos	12
Tabla N° 7. Viviendas con abastecimiento de agua	13
Tabla N° 8. Tipo de servicio higiénico	13
Tabla N° 9. Tipo de Alumbrado Público.....	13
Tabla N° 10. Resumen de datos socioeconómicos del C.P Ruriquilca	13
Tabla N° 11. Unidades Geomorfológicas identificadas	17
Tabla N° 12. Rangos de Pendiente del Terreno.....	21
Tabla N° 13. Escala numérica y verbal para la comparación de pares	33
Tabla N° 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Volumen del deslizamiento.....	34
Tabla N° 15. Matriz de normalización del parámetro Volumen del deslizamiento.....	34
Tabla N° 16. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	36
Tabla N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Máxima PP en 24h	37
Tabla N° 18. Matriz de normalización del parámetro Máxima PP en 24h	37
Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes	38
Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes	38
Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas	39
Tabla N° 22. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas.....	39
Tabla N° 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	40
Tabla N° 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas	40
Tabla N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes	41
Tabla N° 26. Matriz de normalización del parámetro Pendientes.....	41
Tabla N° 27. Niveles de Peligro.....	42
Tabla N° 28. Matriz de Estratificación del Peligro.....	42
Tabla N° 29. Resumen de determinación del Peligro.....	43
Tabla N° 30. Parámetros de Dimensión Social por factor	47
Tabla N° 31. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social.....	47
Tabla N° 32. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social	47
Tabla N° 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Social.....	47
Tabla N° 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Concentración de personas por lote.....	48
Tabla N° 35. Matriz de normalización del parámetro Concentración de personas por lote	48
Tabla N° 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo etario	49
Tabla N° 37. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	49
Tabla N° 38. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicios Básicos	49
Tabla N° 39. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Básicos.....	50
Tabla N° 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Tenencia.....	50
Tabla N° 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Tenencia.....	50
Tabla N° 42. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Social	51
Tabla N° 43. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Fragilidad Social	51



Tabla N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro.....	51
Tabla N° 45. Matriz de normalización del parámetro Tipo de Seguro	51
Tabla N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo.....	52
Tabla N° 47. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo	52
Tabla N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD.....	53
Tabla N° 49. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en GRD	53
Tabla N° 50. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social.....	53
Tabla N° 51. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Social	54
Tabla N° 52. Parámetros de Dimensión Económica por factor	54
Tabla N° 54. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica.....	54
Tabla N° 55. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica	54
Tabla N° 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Económica	55
Tabla N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro.....	55
Tabla N° 58. Matriz de normalización del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro	55
Tabla N° 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante de paredes.....	56
Tabla N° 60. Matriz de normalización del parámetro Material predominante de paredes	56
Tabla N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de la Edificación.....	56
Tabla N° 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Elevación de la Edificación	57
Tabla N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	57
Tabla N° 64. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación	57
Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Afectación a la vivienda.....	58
Tabla N° 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Afectación a la vivienda	58
Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la construcción	58
Tabla N° 68. Matriz de normalización de pares del parámetro Antigüedad de la construcción.....	59
Tabla N° 69. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica	59
Tabla N° 70. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la fragilidad económica.....	59
Tabla N° 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar	60
Tabla N° 72. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar.....	60
Tabla N° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar	61
Tabla N° 74. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar.....	61
Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar	61
Tabla N° 76. Matriz de normalización de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar	62
Tabla N° 77. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica	62
Tabla N° 78. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica	62
Tabla N° 79. Parámetros de Dimensión Ambiental por factor	63
Tabla N° 80. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	63
Tabla N° 81. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	63
Tabla N° 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	63
Tabla N° 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación	64
Tabla N° 84. Matriz de normalización del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación	64
Tabla N° 85. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental	65
Tabla N° 86. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental	65
Tabla N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental	66
Tabla N° 88. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental	66
Tabla N° 89. Niveles de Vulnerabilidad	66
Tabla N° 90. Resumen para la determinación de los niveles de vulnerabilidad	67
Tabla N° 91. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	68
Tabla N° 92. Niveles del Riesgo.....	70
Tabla N° 93. Estratificación del Riesgo	71

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



Tabla N° 94. Efectos probables.....	73
Tabla N° 95. Pérdidas probables.....	73
Tabla N° 96. Costo de daños y pérdidas probables.....	73
Tabla N° 97. Valoración de consecuencias.....	74
Tabla N° 98. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	74
Tabla N° 99. Nivel de consecuencia y daños.....	74
Tabla N° 100. Nivel de consecuencia y daños.....	75
Tabla N° 101. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo.....	75
Tabla N° 102. Prioridad de Intervención.....	75
Tabla N° 103. Niveles de Vulnerabilidad por Deslizamientos.....	77
Tabla N° 104. Niveles de Riesgo por Deslizamientos.....	78

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación del Sector Ruriquilca.....	8
Mapa N° 2. Ubicación Hidrográfica.....	9
Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geológicas.....	16
Mapa N° 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas.....	19
Mapa N° 5. Mapa de Índice Topográfico de Humedad.....	20
Mapa N° 6. Mapa de Pendientes.....	22
Mapa N° 7. Clasificación Climática.....	23
Mapa N° 8. Precipitación máxima en 24h.....	30
Mapa N° 9. Área de Deslizamiento.....	35
Mapa N° 10. Peligro por Deslizamientos.....	44
Mapa N° 11. Elementos Expuestos.....	45
Mapa N° 12. Mapa de Vulnerabilidad.....	69
Mapa N° 13. Mapa de Riesgo.....	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Población total según sexo.....	11
Gráfico N° 2. Población según grupo etario.....	12
Gráfico N° 3. Metodología general para determinar el nivel de peligro.....	27
Gráfico N° 4. Esquema de Recopilación y Análisis de Información.....	28
Gráfico N° 5. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	46
Gráfico N° 6. Flujograma para calcular niveles de riesgo.....	70

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

11.1.Registro fotográfico

 <p>28 ene. 2026, 3:55:19 p. m. 18L 258568 8933069 100° E Altitud:3436.0meter Sector Ruriquilca</p>	 <p>28 ene. 2026, 3:38:41 p. m. 18L 262489 8948570 38° NE Altitud:2959.0meter Sector Ruriquilca</p>
<p>Foto N° 01: Vista de las características físicas de las viviendas del CP Ruriquilca</p>	<p>Foto N° 02: Vista de las características físicas de las viviendas del CP Ruriquilca</p>
 <p>28 ene. 2026, 3:34:42 p. m. 18L 262489 8948570 39° NE Altitud:2959.0meter Sector Ruriquilca</p>	 <p>28 ene. 2026, 3:55:19 p. m. 18L 258568 8933069 100° E Altitud:3436.0meter Sector Ruriquilca</p>
<p>Foto N° 03 : Encuestas a la población local para identificar su nivel de vulnerabilidad social, económica y ambiental</p>	<p>Foto N° 04: Casas rústicas de un nivel, algunas en mal estado y otras conservadas de forma precaria</p>

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

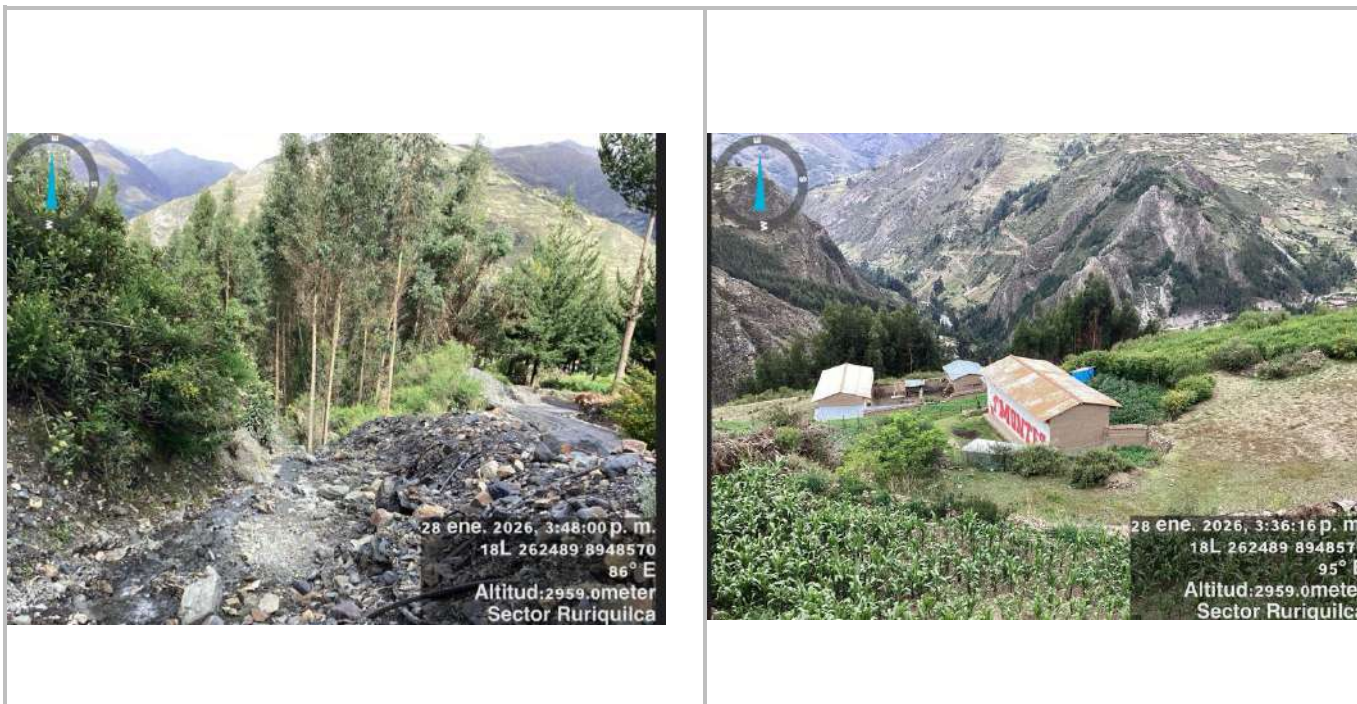


Foto N° 05: Edificaciones que quedaron cubiertas parcial o totalmente a consecuencia del deslizamiento ocurrido en el sector Ruriquilca

Foto N° 06: Muestra la pendiente pronunciada a la que está sometida la población del sector, factor que incrementa su nivel de vulnerabilidad



Foto N° 07: Recorrido de campo se identifica elementos expuestos como iglesias y local multiusos.



Foto N° 08: Recorrido de campo se identifica elemento expuesto al IE N° 86986 Ruriquilca.

Fuente: Elaboración equipo técnico

Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J