

2025

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR
DESLIZAMIENTO DEL SECTOR COCHAO Y
ZONAS CONTIGUAS, SECTOR HIUSHIN Y
SECTOR NUEVO PROGRESO, 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 DESLIZAMIENTO DEL SECTOR COCHAO Y ZONAS CONTIGUAS SECTOR NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE CHAVÍN DE HUANTAR, PROVINCIA DE HUARÍ 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 CONTENIDO

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. Estudio Técnicos Realizados.....	6
1.5. Marco normativo.....	7
2. CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	8
2.1. Ubicación geográfica	8
2.2. Ubicación Hidrográfica	10
2.3. Vías de Acceso	11
2.4. Características Socioeconómicas	12
2.4.1. Población.....	12
2.4.2. Vivienda.....	12
2.4.3. Servicios Básicos.....	13
2.5. Condiciones Físicas del Territorio	13
2.5.1. Condiciones Geológicas.....	13
2.5.2. Condiciones Geomorfológicas.....	16
2.5.3. Índice Topográfico de Humedad.....	19
2.5.4. Pendientes.....	21
2.5.5. Clima	23
3. 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.....	25
3.1.3. Conclusiones y recomendaciones el estudio de prospección geofísica	28
3.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO	28
3.2.1. Metodología para la Evaluación de la Estabilidad Física.....	28
3.2.2. Resultados.....	28
3.2.3. Conclusiones y recomendaciones el estudio geotécnico	31
4. CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO	32
4.1. Metodología para la determinación del Peligro	32
4.2. Recopilación y análisis de información.....	32
4.3. Identificación de los Peligros	33
4.3.1. Movimientos en masa.....	34
4.3.2. Escenario de Riesgo de lluvias intensas asociadas al FEN	35
4.3.3. Escenario de Riesgo por temporada de lluvias	35
4.3.4. Sismos.....	39
4.3.5. Inundaciones	39
4.3.6. Faja Marginal.....	40
4.4. Determinación del nivel de peligro	41
4.4.1. Caracterización de las lluvias intensas.....	41
4.4.2. Caracterización del peligro por deslizamientos	43
4.4.3. Parámetro de Evaluación del Peligro – ponderación del parámetro.....	45
4.4.4. Susceptibilidad del Territorio	48
4.4.5. Análisis del factor desencadenante	48
4.4.6. Análisis de los factores condicionantes – ponderación de parámetros	50
4.4.7. Definición del escenario.....	55
4.4.8. Niveles de Peligro.....	56
4.4.9. Estratificación del nivel de Peligro	56
4.4.10. Mapa de Peligro por deslizamientos.....	58
4.5. Elementos Expuestos.....	59



5.	CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	60
5.1.	Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad	60
5.2.	Análisis de la Dimensión Social	61
5.2.1.	Exposición en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros	62
5.2.2.	Fragilidad en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros	63
5.2.3.	Resiliencia en la Dimensión Social – ponderación de los parámetros	65
5.3.	Análisis de la Dimensión Económica	68
5.3.1.	Exposición en la Dimensión Económica – ponderación de parámetro	69
5.3.2.	Fragilidad en la Dimensión Económica – ponderación de los parámetros	70
5.3.3.	Resiliencia en la Dimensión Económica – ponderación del parámetro	74
5.4.	Análisis de la Dimensión Ambiental	77
5.4.1.	Exposición en la Dimensión Ambiental – ponderación de parámetro	78
5.4.2.	Fragilidad en la Dimensión Ambiental – ponderación de los parámetros	79
5.4.3.	Resiliencia en la Dimensión Ambiental – ponderación del parámetro	80
5.5.	Nivel de Vulnerabilidad	80
5.6.	Estratificación de la Vulnerabilidad	82
5.7.	Mapa de Vulnerabilidad	83
6.	CAPÍTULO VI: CÁLCULO DEL RIESGO	85
6.1.	Metodología para la determinación de los niveles de riesgo	85
6.2.	Determinación de los niveles de riesgo	85
6.3.	Estratificación del Riesgo	86
6.4.	Mapa de Riesgo	87
6.5.	Cálculo de Posibles Pérdidas	89
7.	CAPÍTULO VII: CONTROL DE RIESGOS	90
7.1.	Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo	90
7.2.	Recomendaciones de medidas para la Reducción del Riesgo de Desastres	93
8.	CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
9.	CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFÍA	106
10.	CAPÍTULO X: GLOSARIO	107
11.	CAPÍTULO XI: ANEXOS	108
	LISTA DE FIGURAS	108
	LISTA DE TABLAS	108
	LISTA DE MAPAS	110
	LISTA DE GRÁFICOS	110
11.1.	Registro fotográfico	111

Marilita 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 en el Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso ubicado en el distrito de Chavín de Huantar, provincia de Huarí en el departamento de Ancash.

El Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, presenta condiciones geológicas y geomorfológicas que lo hacen susceptible a fenómenos de origen natural, particularmente a movimientos en masa (deslizamientos) inducidos principalmente por lluvias intensas.

Su ubicación en la vertiente oriental de la Cordillera Blanca, junto con la pérdida de cobertura vegetal, prácticas agrícolas inadecuadas y el mal manejo de recursos hídricos, ha incrementado la inestabilidad de las laderas.

Actualmente, de acuerdo al INGEMMET el área de estudio se ubica sobre una zona de movimiento complejo inactivo latente que amenaza viviendas, infraestructura básica y áreas de cultivo.

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 área de estudio del presente estudio 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 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 área de estudio 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 séptimo capítulo, se evalúa el control del riesgo por deslizamientos, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

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



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Identificar y determinar los niveles de riesgo por deslizamiento del Sector Cochao y zonas contiguas, sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, y con esto coadyuvar a la ejecución de acciones de mitigación y reducción del riesgo de desastres por deslizamientos.

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.
- Construir zanjas de coronación, intermedias y bajas para estabilizar el talud.
- Implementar sistemas de drenaje (subdrenes tipo espiga de pez) para evacuar aguas acumuladas.
- Reducir la erosión y la saturación hídrica del suelo.
- Proteger la vida, bienes e infraestructura pública y privada de la zona.

1.3. Importancia

La intervención en el Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso es de carácter urgente debido a la existencia de peligro geológico que amenaza vidas, bienes y patrimonio. En la zona de estudio residen aproximadamente 772 personas y 229 viviendas, cuya seguridad depende de la estabilidad de las laderas circundantes.

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.

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

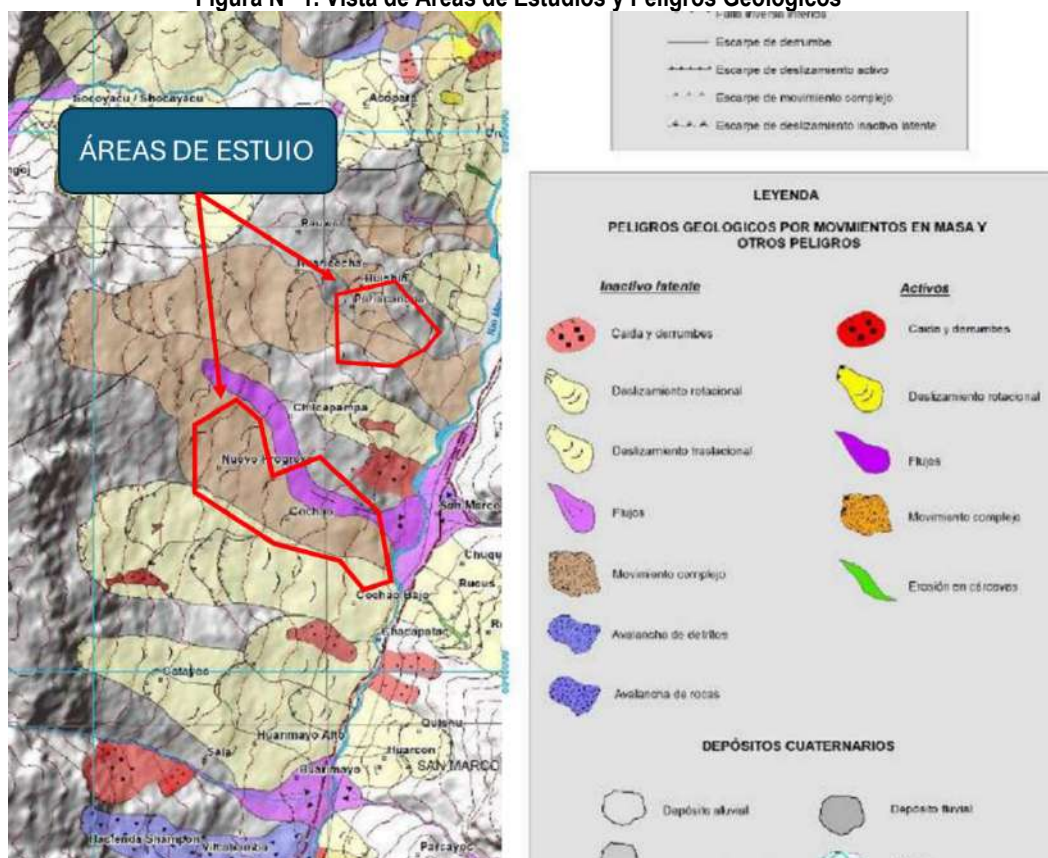


1.4. Antecedentes

1.4.1. Estudio Técnicos Realizados

- **Informe Técnico INGEMMET N° A7361 (2023):**
Identificó un área de movimiento complejo inactivo latente en el área de estudio del presente documento como se visualiza en la siguiente imagen:

Figura N° 1. Vista de Areas de Estudios y Peligros Geológicos



Fuente: INGEMMET 2023

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



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 protege 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.

Marilia 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

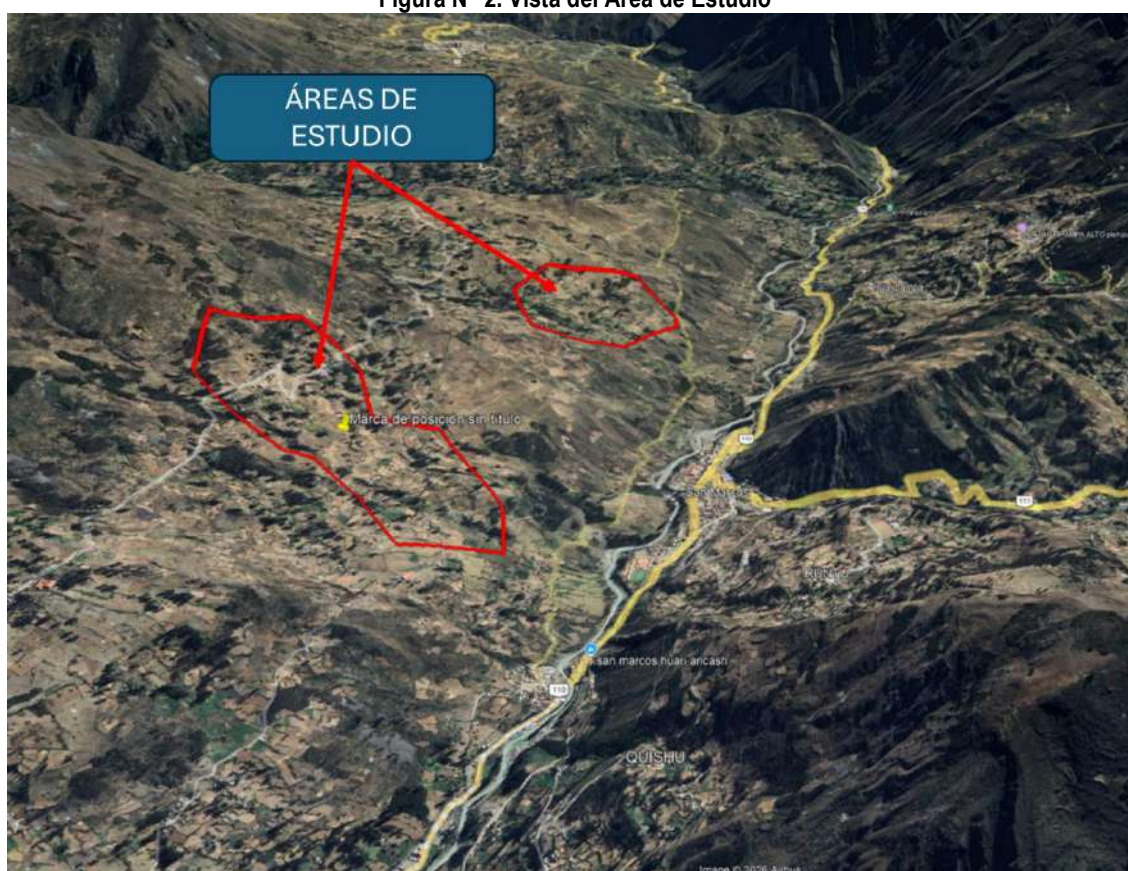
El Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se ubica en la zona centro-oriental del departamento de Ancash. Administrativamente pertenece al distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huarí, en las siguientes coordenadas UTM (WGS84 – Zona 18 s)

Tabla N° 1. Coordenadas del Ámbito de Estudio

Universal Transversal de Mercator (UTM-WGS84-18S)		Coordenadas Geográficas	
Este	Norte	Latitud Sur	Longitud Oeste
261551.63 m E	8946608.56 m S	9°31'21.79"S	77°10'19.64"O
262600.11 m E	8948274.73 m S	9°30'27.81"S	77° 9'44.94"O

Fuente: Equipo Técnico

Figura N° 2. Vista del Área de Estudio

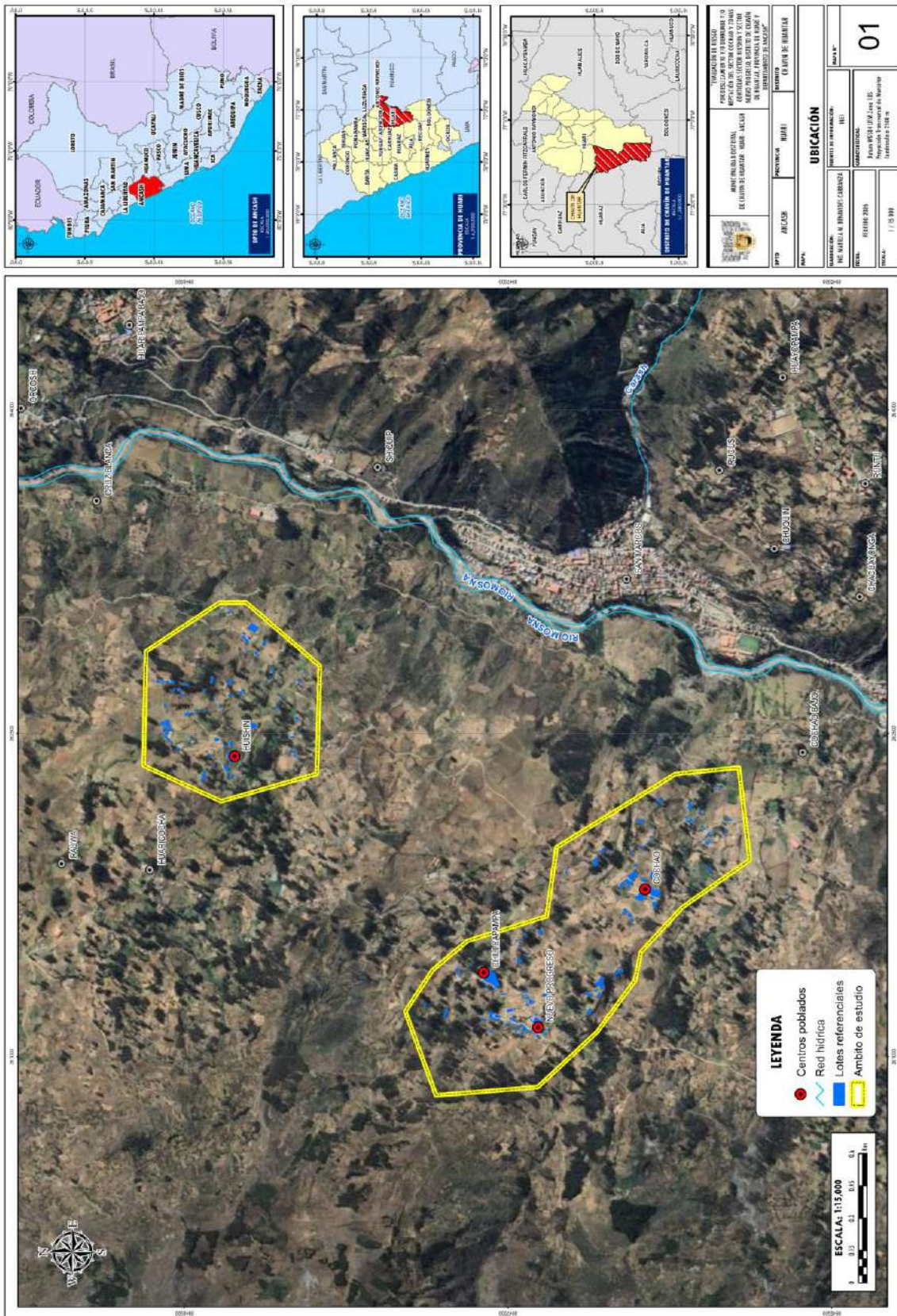


Fuente: Equipo Técnico

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



Mapa N° 1. Mapa de Ubicación del Ámbito de Estudio



Fuente: Equipo técnico

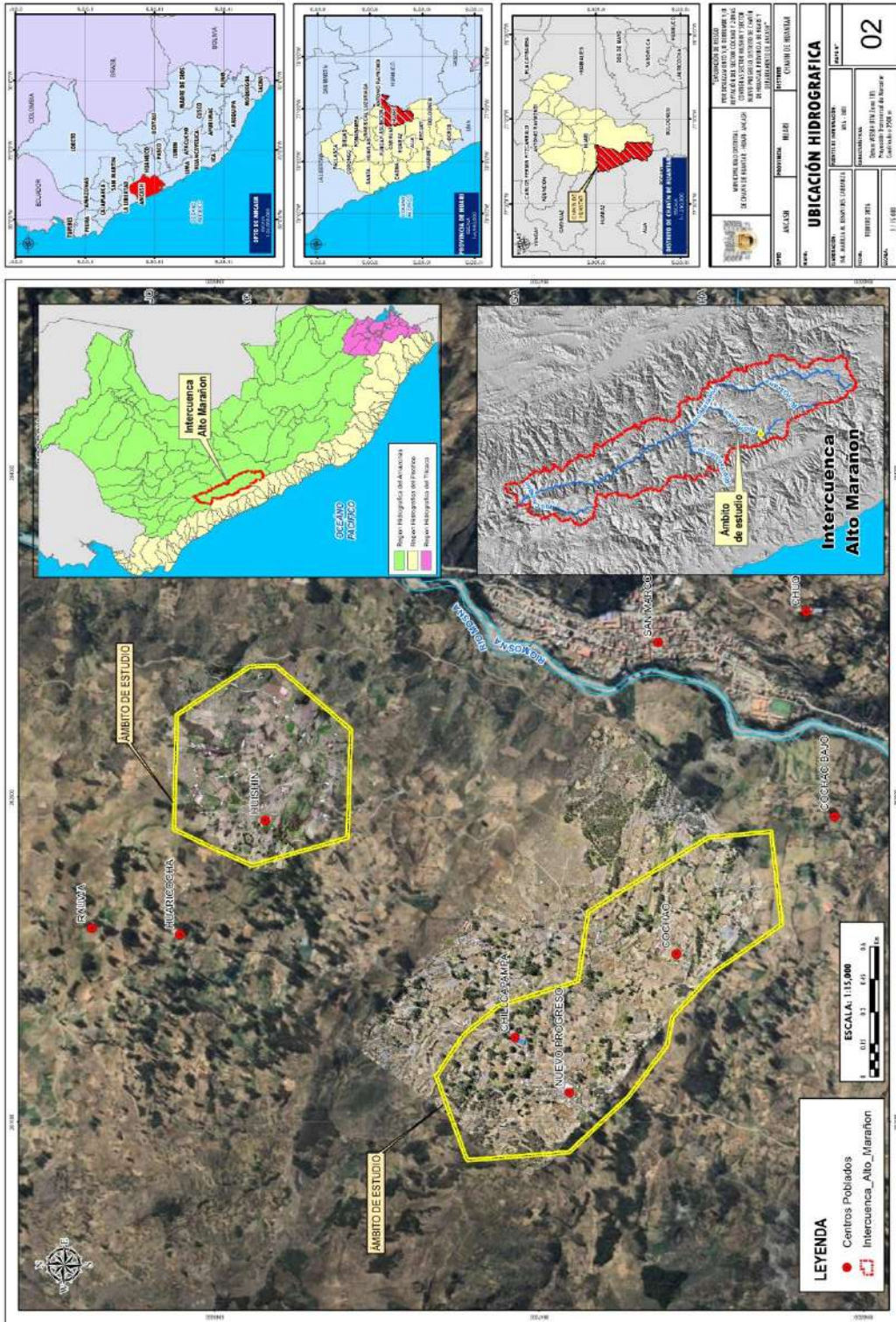
Marilía Mercedes Benavides Carranza
 Ingeniera Geógrafa
 Reg. CIP N° 173752
 R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



2.2. Ubicación Hidrográfica

El Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se ubica en la Intercuenca Alto Marañón V, el cual pertenece a la región hidrográfica del Amazonas, como se observa en el siguiente mapa:

Mapa N° 2. Ubicación Hidrográfica



Fuente: Equipo técnico con datos de Autoridad Nacional del Agua (ANA)

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



2.3. Vías de Acceso

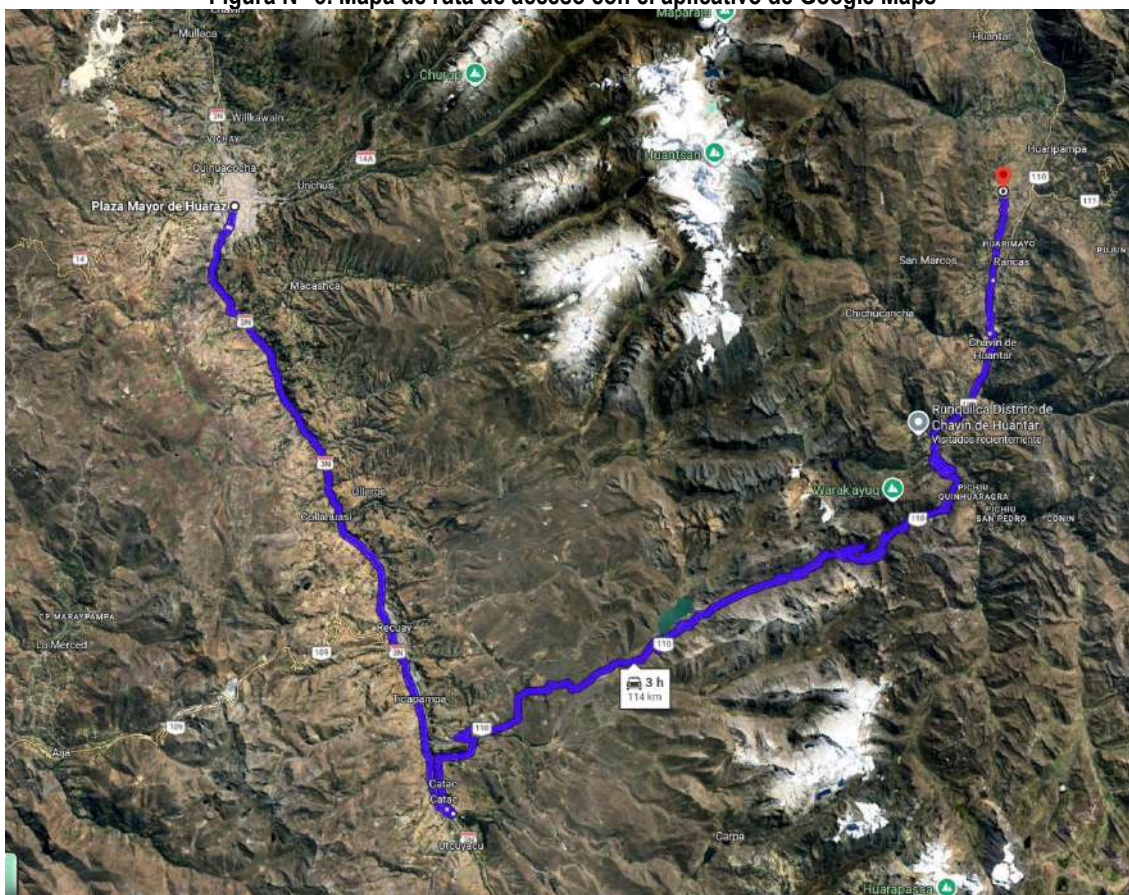
El acceso al Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se realiza mediante vía terrestre, partiendo desde la ciudad de Lima se sigue la siguiente ruta:

Tabla N° 2. Rutas y vías de acceso al Área de Estudio

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Plaza de Armas de Huaráz – Catac	Asfaltada	38	1 h
Catac – Chavín de Huántar	Asfaltada	67	1h 20 min
Chavín de Huántar – Área de estudio	Trocha Carrozable	9.1	26 min

Fuente: Equipo técnico

Figura N° 3. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps



Fuente: Google Maps 2025

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 área estudio:

2.4.1. Población

a) Población total

El área de estudio de acuerdo a los resultados del levantamiento de información se ha obtenido una población de 772 habitantes, entre hombres y mujeres, como se detalla en la siguiente tabla:

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

Grupo Etario	Rango de Edad	Cantidad (N°)	Porcentaje (%)
Primera Infancia	0 - 5 años	59	7.80%
Niñez	6 - 12 años	93	12.20%
Adolescencia	13 - 19 años	115	15.10%
Adultos	20 - 50 años	302	39.70%
Adulto Mayor	51 a más años	203	26.70%
TOTAL		772	100%

Fuente: Levantamiento de Información en Campo

2.4.2. Vivienda

De acuerdo a la información obtenida del levantamiento en campo el área de estudio presenta un predominio de materiales tradicionales y una vulnerabilidad física considerable.

Material Predominante en Muros:

- **Adobe o Tapia:** 223 viviendas (90.3%) - *Material predominante.*
- **Ladrillo:** 12 viviendas (4.9%)
- **Concreto Armado:** 6 viviendas (2.4%)
- **Otros (Madera/Mixto):** 6 viviendas (2.3%)

Material Predominante en Techos:

- **Teja Andina:** 184 viviendas (74.5%)
- **Calamina:** 56 viviendas (22.7%)
- **Concreto:** 6 viviendas (2.4%)

Estado de Conservación:

- **Regular:** 91 viviendas (36.8%)
- **Malo / Muy Malo:** 148 viviendas (59.9%) - *Alerta de alta vulnerabilidad.*
- **Bueno / Muy Bueno:** 8 viviendas (3.3%)

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



2.4.3. Servicios Básicos

De acuerdo a los resultados del levantamiento en campo se han obtenido los siguientes resultados:

Agua y Luz (Definitivo): 134 viviendas (54.3%)

Agua y Luz (Provisional): 43 viviendas (17.4%)

Sin Servicios: 57 viviendas (23.1%)

Solo Luz: 9 viviendas (3.6%)

2.5. Condiciones Físicas del Territorio

Para la caracterización física del área de análisis correspondiente al área de análisis del presente estudio se ha realizado la verificación de fuentes de información como el INGEMMET, para la identificación de la geología y geomorfología, 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 estudio.

2.5.1. Condiciones Geológicas²

De acuerdo al Informe Geológico Geotécnico de los Centros Poblados Nuevo Progreso, Cochao y Huishin el área de estudio se localiza en el Callejón de Conchucos, en el flanco oriental de la Cordillera Blanca, comprendiendo los centros poblados de Nuevo Progreso, Cochao y Huishín, pertenecientes al distrito de Chavín de Huántar, departamento de Ancash. Geológicamente, el área forma parte del orógeno andino, caracterizado por una evolución tectónica compleja que ha condicionado de manera significativa la estabilidad del terreno y la dinámica geomorfológica actual. Las unidades Geológicas identificadas fueron las siguientes:

- **Depósitos aluviales (Qh-al)**

Corresponden a los depósitos 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 Mosna y Puchca, formando terrazas bajas, que se encuentran en proceso de socavamiento

- **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 Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, 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 Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso. 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.

¹ <https://search.asf.alaska.edu/>

² Geología de los Cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica - INGEMMET

Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP Nº 173752
R.J. Nº 019-2019-CENEPRED/J



- **Formación Chimú-(Ki-chi):**

Esta formación Litológicamente, la base de la Formación Chimú está compuesta por bancos medianos a gruesos, de areniscas cuarzosas blancas de grano fino a medio, intercaladas con limoarcillitas carbonosas y niveles discretos de carbón. Hacia la parte superior está compuesta por bancos gruesos de areniscas cuarzosas de grano medio a grueso, con laminaciones sesgadas y horizontales.

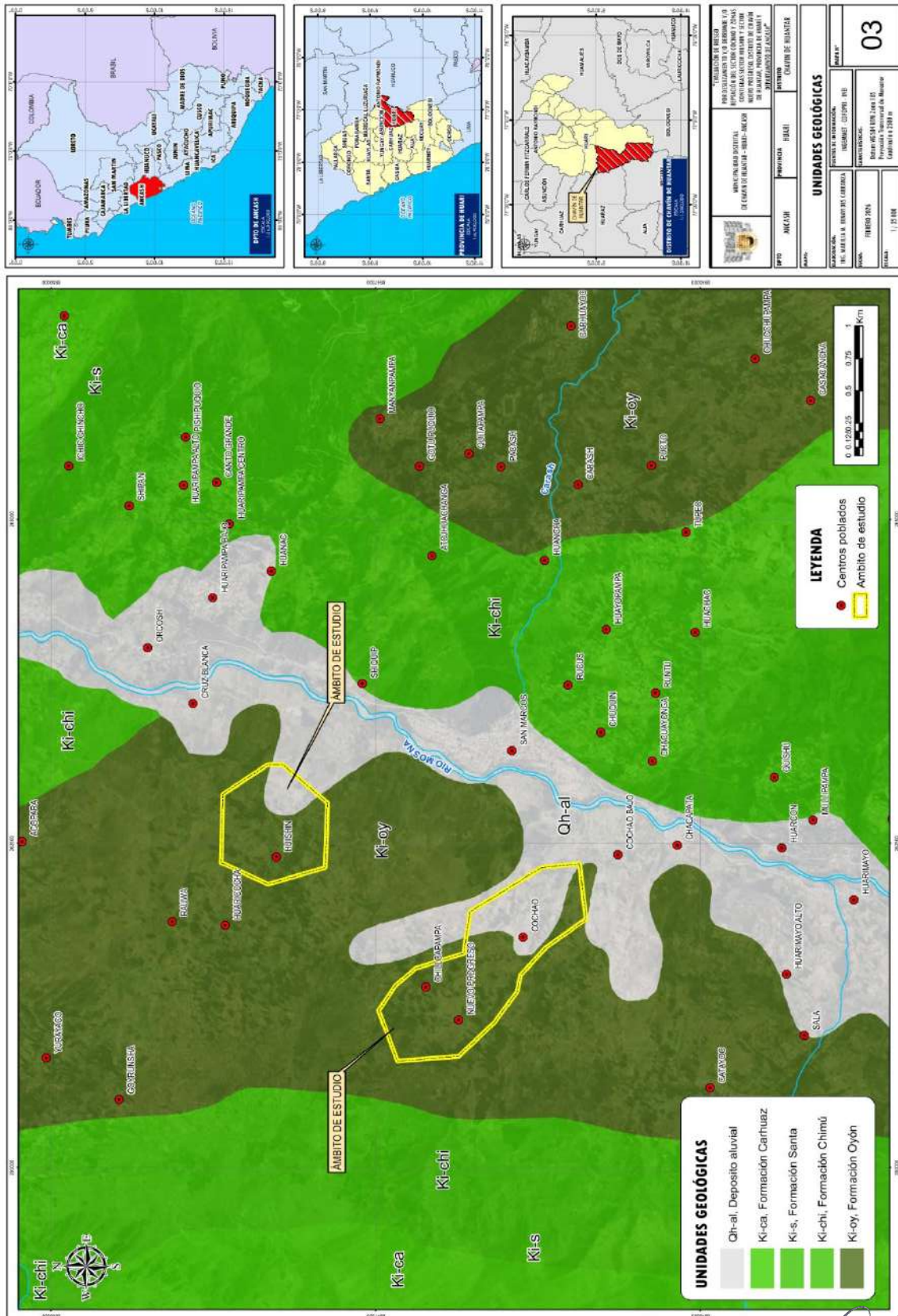
- **Formación Oyón (Ki-oy):**

La parte inferior de esta unidad está constituida por bancos delgados de areniscas cuarzosas grises a blancas, de grano fino a medio, intercaladas con limoarcillitas negras y grises, además de niveles de carbón. La parte superior, los bancos de areniscas cuarzosas son más frecuentes, gruesas y se intercalan con niveles de carbón, que son explotados artesanalmente. Sus afloramientos son variables y debido a su plegamiento es difícil estimar el grosor, sin embargo, es posible que puedan superar los 800 m (Valdivia, W. & Mamani, C., 2003).

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



Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geológicas



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de INGENMET


 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 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° 4. Unidades Geomorfológicas identificadas

Unidades geomorfológicas de carácter tectónico degradacional y erosional	
Unidad	Sub unidad
Montaña	Montaña estructural en rocas sedimentarias (RME-rs)
Unidades geomorfológicas de carácter depositacional o agradacional	
Unidad	Sub unidad
Piedemonte	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)
	Vertiente coluvial de detritos (V-d)
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 (RME-rs):** 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°). Sobre esta unidad se ubica el Centro Poblado Huishín y parte de Chillcapampa y Nuevo Progreso.

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



GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL

Estas geoformas 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 geoformas ubicadas en el área de estudio son las siguientes:

UNIDADES DE PIEDEMONTE

- **Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd):** Corresponde a los paisajes originados por procesos gravitacionales, varían de pequeños a grandes dimensiones, probablemente detonados por lluvias excepcionales. Agrupa depósitos de origen gravitacional y fluvio-gravitacional, acumulado en las vertientes o márgenes del valle; en muchos casos, son resultado de una mezcla de ambos, constituyendo escombros de laderas que cubren parcialmente los afloramientos de las formaciones Chimú, Oyón, Jumasha, Carhuaz. En esta unidad se ubica el centro poblado Cochao.
- **Vertiente coluvial de detritos (V-d):** consiste en acumulaciones inestables de fragmentos de roca angulosos, suelo y material fino (matriz) situadas al pie de laderas, formadas por la gravedad (deslizamientos, caídas) y la escorrentía. Son terrenos con altas pendientes (25°-45°), altamente susceptibles a movimientos en masa, convirtiéndolos en zonas de alto riesgo geológico.

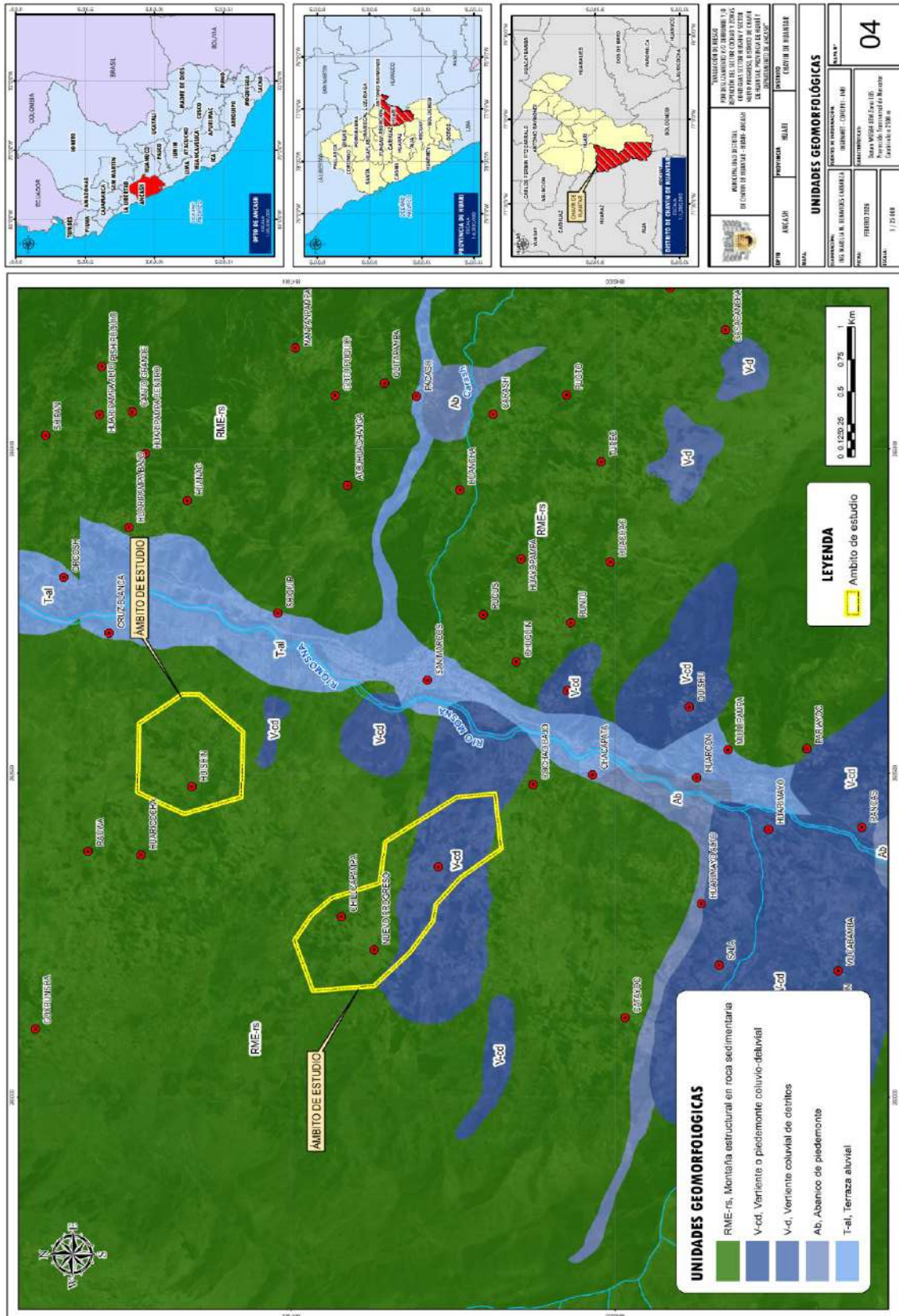
UNIDADES DE PLANICIE

- **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:** Son porciones de terreno que se encuentren dispuestas a los costados de las llanuras de inundaciones o del lecho principal del río Ichu, a mayor altura, presentan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

Marilita 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



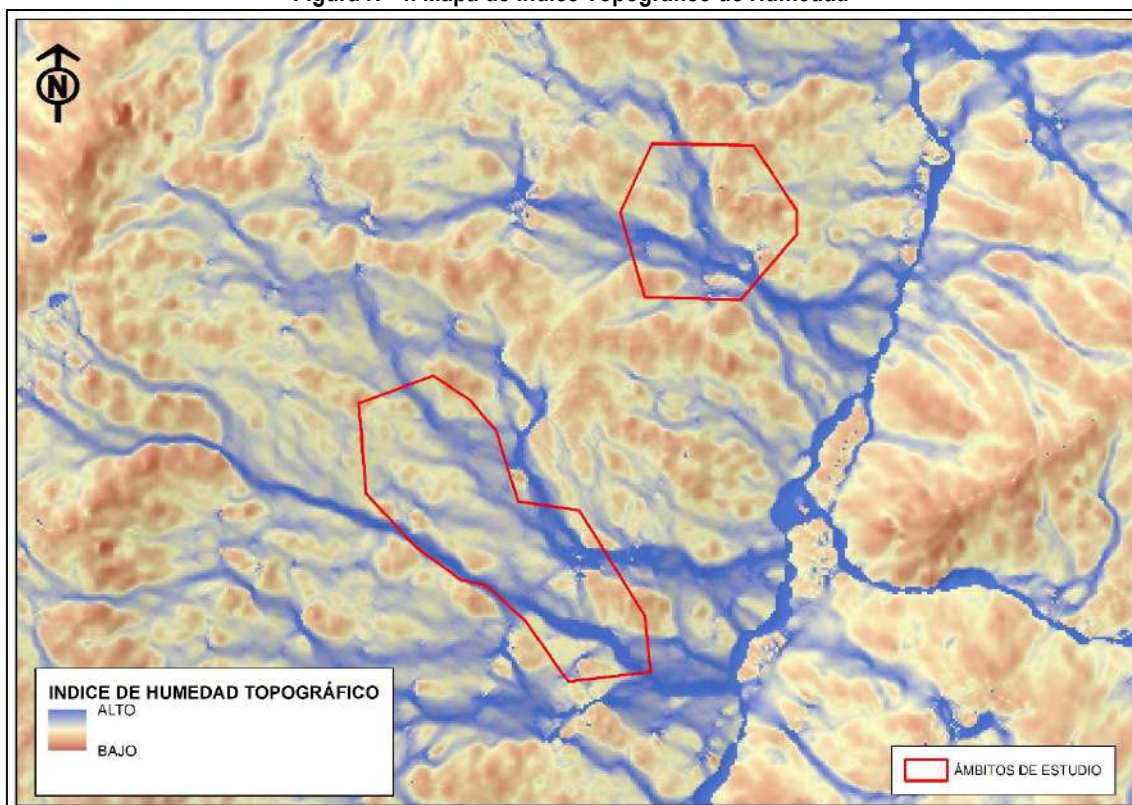
2.5.3. Índice Topográfico de Humedad

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.

Figura N° 4. Mapa de Índice Topográfico de Humedad

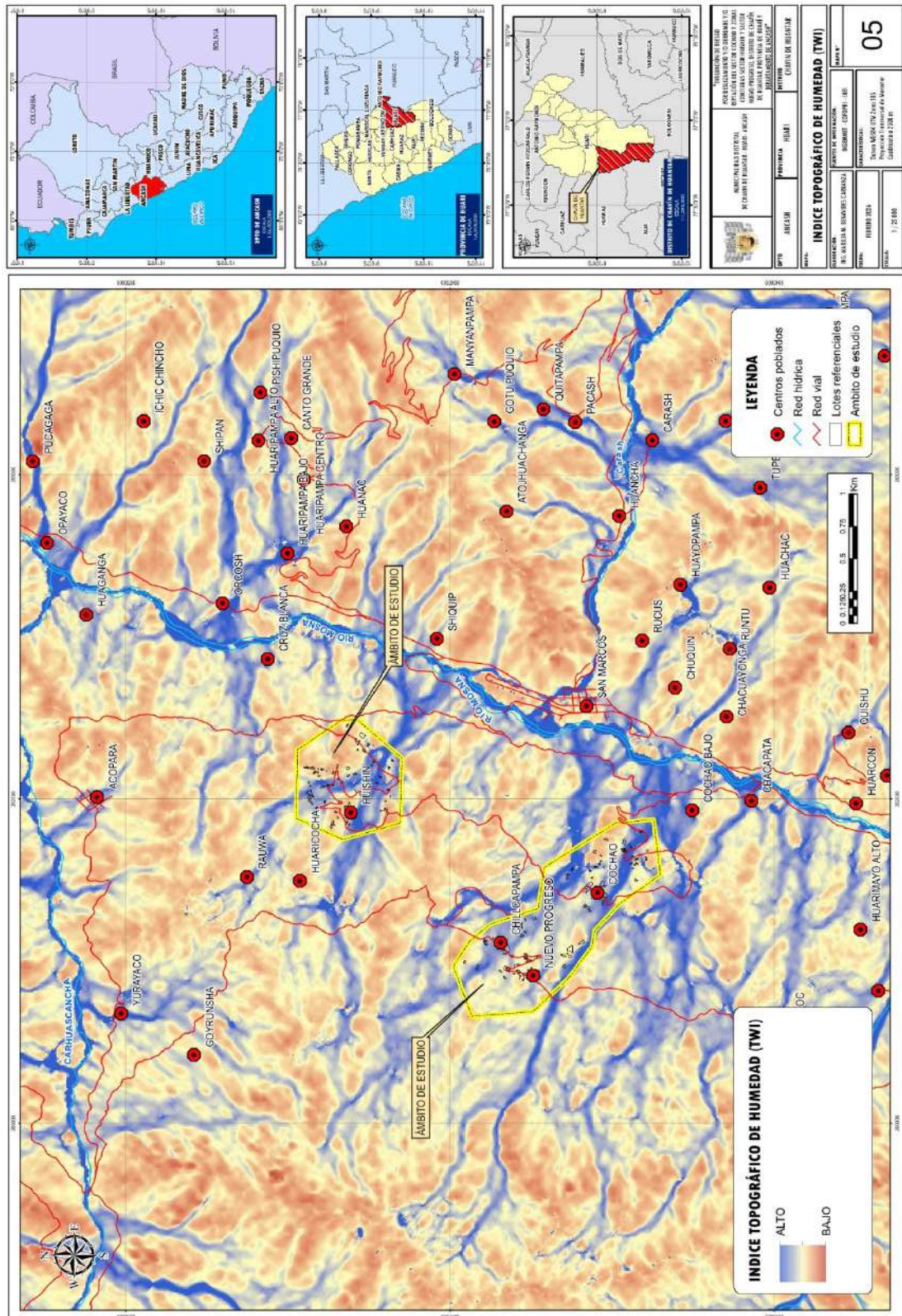


Fuente: Elaboración Propia

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



Mapa N° 5. Índice Topográfico de Humedad (TWI)



Fuente: Equipo técnico a partir del DEM de alta resolución generado del vuelo drone


 Marilia 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 área de análisis, 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° 5. 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)

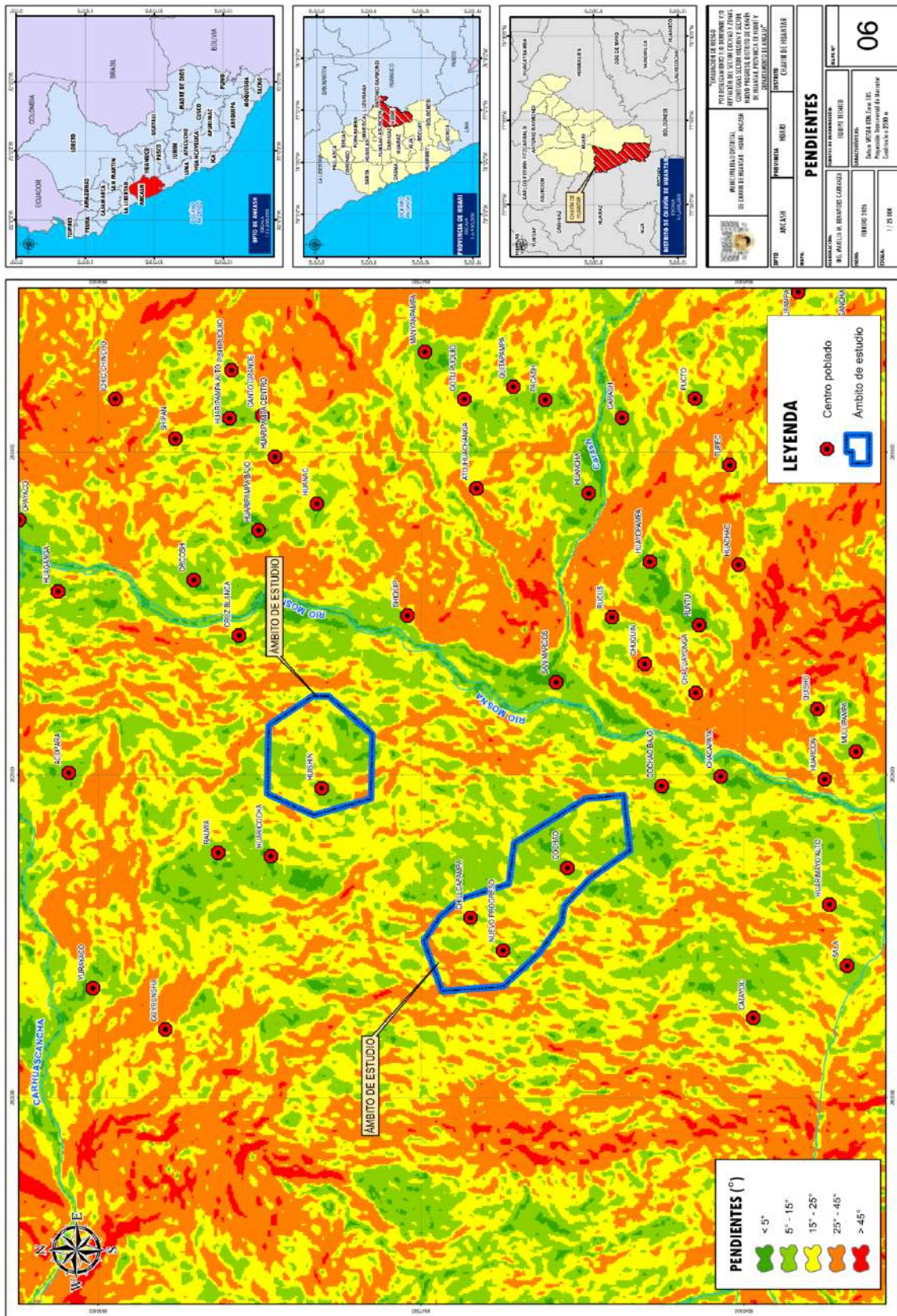
- Llanuras o pendientes muy suaves (0° - 5°)**
Relieve casi plano, con baja energía gravitacional. En general la probabilidad de ocurrencia de deslizamientos es muy baja o nula, suelen actuar como zonas de acumulación o depósito de materiales provenientes de laderas más inclinadas.
- Pendientes suaves 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.

Las pendientes se han calculado usando como insumo el Modelo Digital de Superficie generado a partir del vuelo fotogramétrico realizado con drone en el área de análisis en el marco de la elaboración del presente informe de evaluación de riesgo, generándose el mapa topográfico y el de pendientes del área de estudio.

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

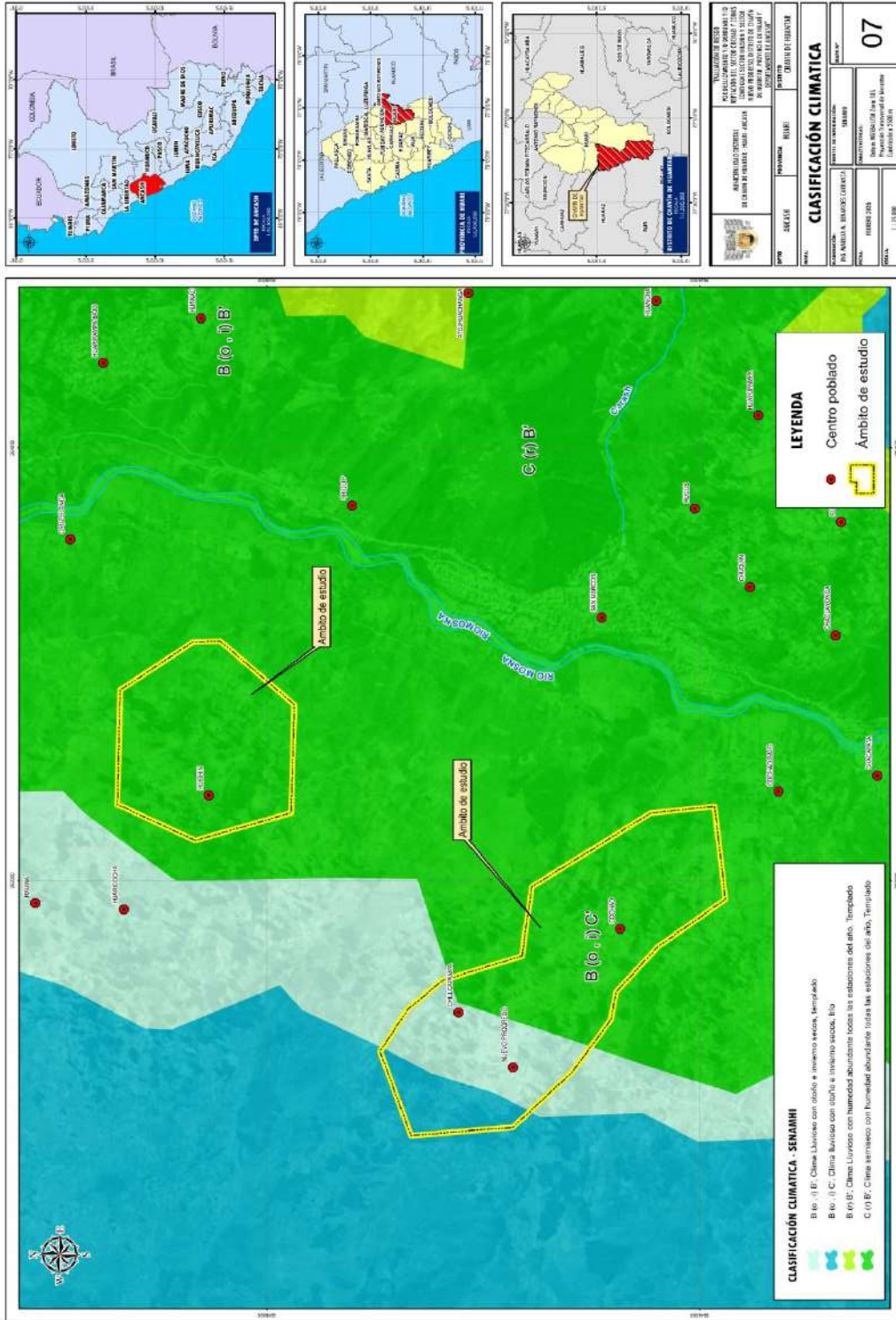
Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



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 Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, se caracteriza por presentar predominantemente clima semiseco templado con humedad abundante en todas las estaciones del año.

Mapa N° 7. Clasificación Climática



Fuente: Equipo técnico a partir de los datos de SENAMHI

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



3. CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LOS ESTUDIOS ESPECIALIZADOS

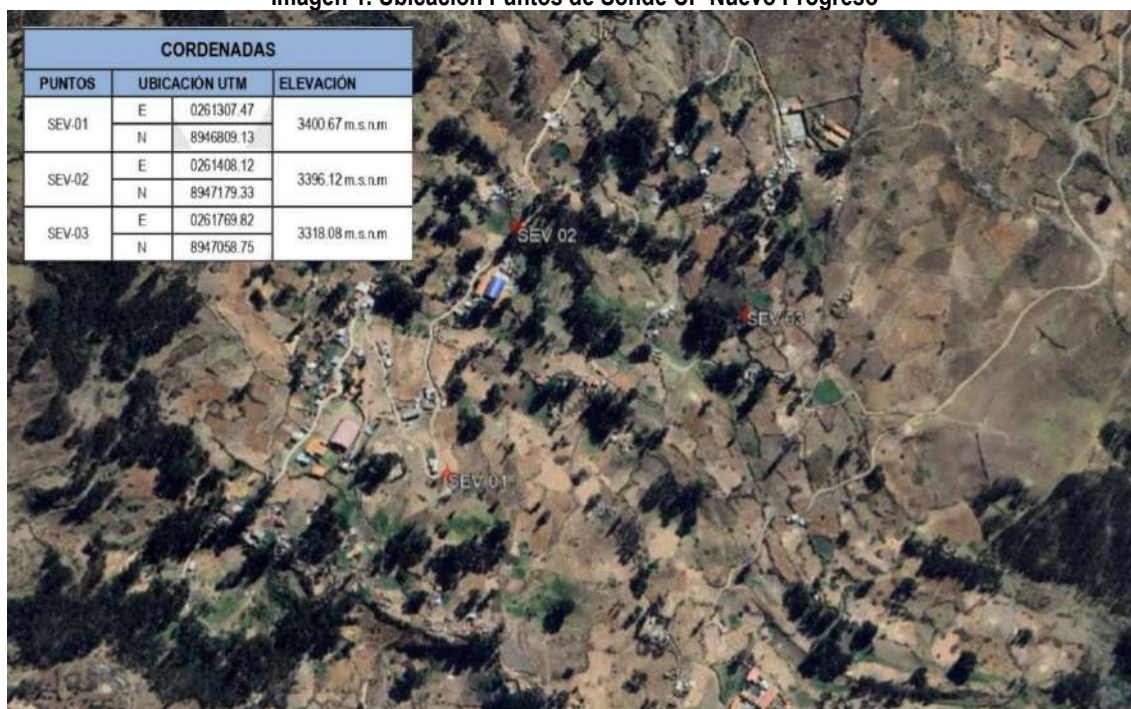
3.1. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

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 los centros poblados de Cochao y Nuevo Progreso. 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). Los trabajos de campo se llevaron a cabo el 22 de julio de 2025, donde se realizaron tres sondeos (SEV-01, SEV-02 y SEV-03) usando un equipo georesistivimetro.

Imagen 1. Ubicación Puntos de Sonde CP Nuevo Progreso

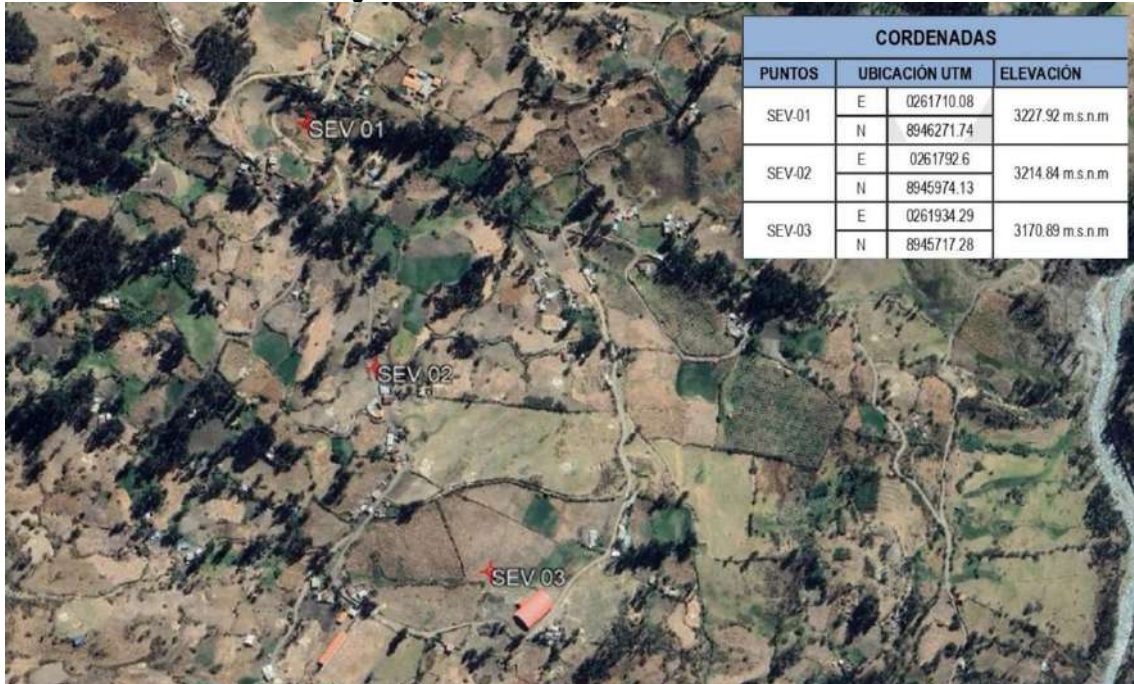


Fuente: Estudio de Prospección Geofísica y Sondeo Eléctrico Vertical S.E.V

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



Imagen 2. Ubicación Puntos de Sonde CP Cochao



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

La interpretación de los datos de los tres sondeos (SEV) permitió establecer hasta cinco capas u horizontes geoeléctricos:

En ambas localidades se identificaron estructuras del subsuelo compuestas por hasta cinco horizontes geoeléctricos con las siguientes características comunes:

Presencia de Napa Freática:

Cochao: Se localizó la napa freática en la Capa 04 (entre 46.9 m y 68.4 m de espesor). Además, se identificó un ojo de agua superficial cerca del SEV-03, con el nivel freático manifestándose a unos 30.60 m de profundidad.

Nuevo Progreso: El nivel freático principal se ubicó alrededor de los 35.80 m. Se detectó humedad incipiente desde los 15.60 m y manifestaciones de "lagrimeo" (filtraciones pequeñas) a los 20.30 m.

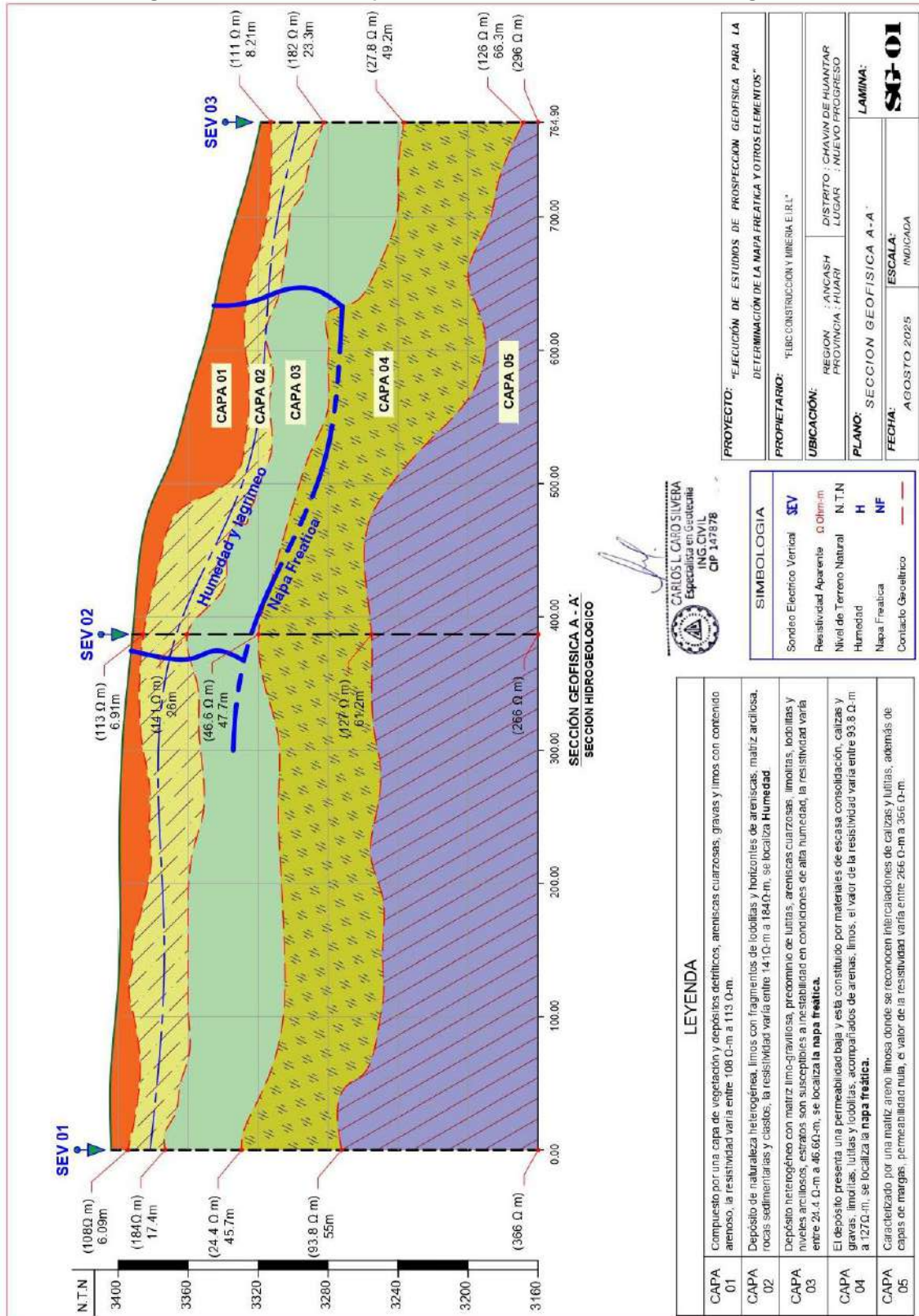
Composición del Acuífero: Las zonas saturadas se encuentran principalmente en depósitos de permeabilidad intermedia a moderada, compuestos por materiales heterogéneos como limos, gravas, areniscas y lutitas.

Estratificación: Ambos sectores presentan una capa superficial de material poco consolidado (cobertura vegetal y sedimentos) seguida de depósitos con saturación variable.

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



Figura N° 5. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Nuevo Progreso

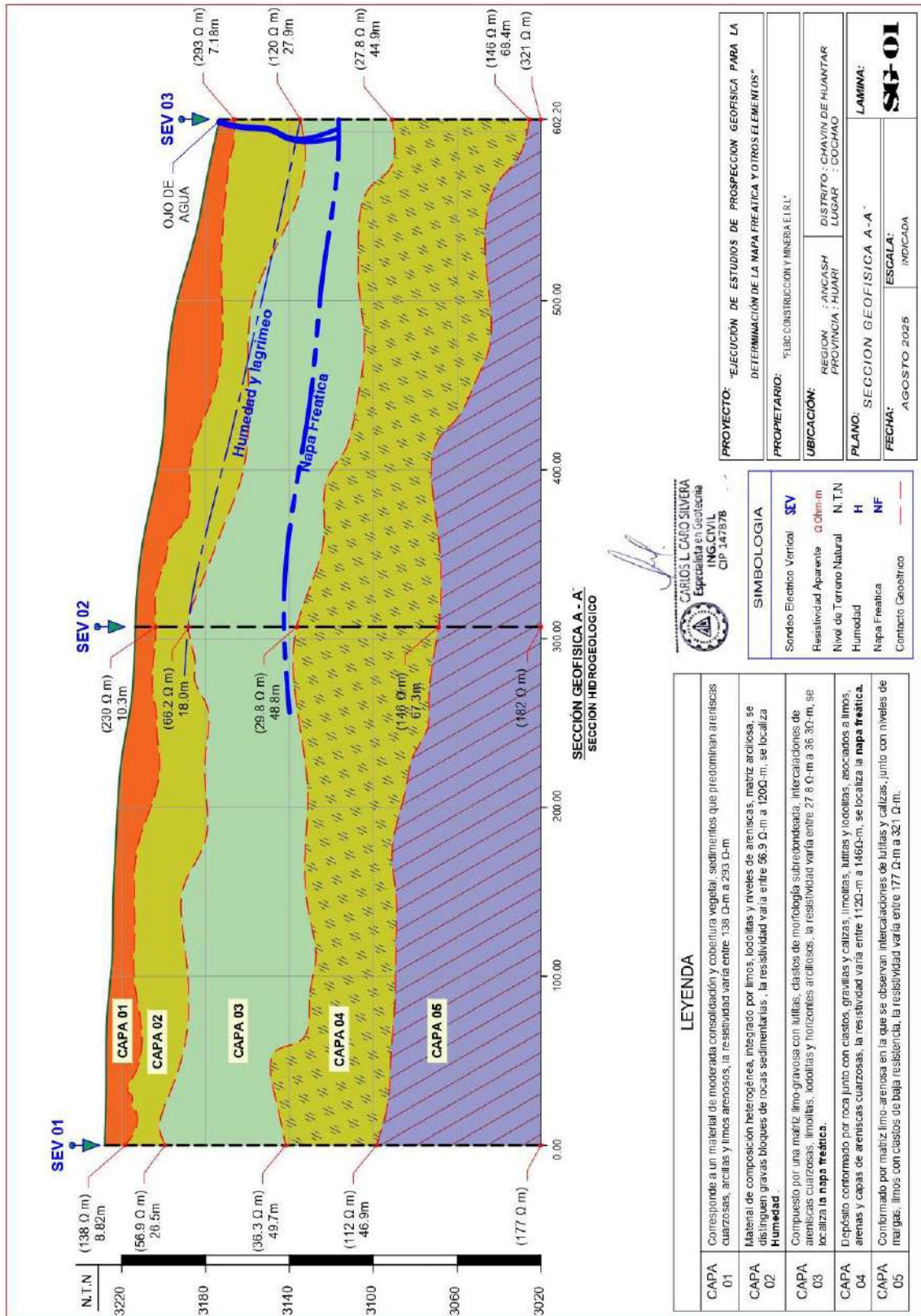


Fuente: Estudio de prospección Geofísica 2025

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



Figura N° 6. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Cochao



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

Dada la configuración de napa freática somera y materiales mal consolidados, los estudios recomiendan:

- **Sistemas de Drenaje:** Implementar drenajes diseñados para interceptar flujos subterráneos y reducir las presiones de poro, lo cual es vital para estabilizar las laderas.
- **Monitoreo Geotécnico:** Establecer una vigilancia continua de grietas y desplazamientos, junto con el control del nivel freático, particularmente en época de lluvias.
- **Protección de Cobertura:** Mantener la vegetación para mejorar la cohesión superficial y reducir la erosión que precede a los deslizamientos.

3.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para la caracterización de las condiciones geotécnicas del área de estudio se ha tomado como referencia el “Estudio Estabilidad Física y Evaluación de Riesgo del Área de Fallamiento del CP Nuevo Progreso, Cochao y Huishín” realizado por la Municipalidad Distrital de Chavín de Huántar.

El mencionado estudio de estabilidad física y evaluación de riesgos del área de fallamiento del CP Nuevo Progreso, Cochao y Huishín.

3.2.1. Metodología para la Evaluación de la Estabilidad Física

El análisis de estabilidad física del área de influencia del CP Cochao se realizó empleando el SLIDE 6.0 (Rocscience) y haciendo uso del método de equilibrio límite y juntamente al método de infiltración, propuesto por Spencer (1967), para ello se tomaron 01 sección representativa.

Criterios de Análisis

Procedimiento del método de equilibrio límite para el análisis de estabilidad	-	Spencer
Periodo de retorno del sismo de diseño	Años	100
Aceleración sísmica de diseño	g	0.300
Coefficiente sísmico	Adimensional	0.13
Factor de seguridad estático corto plazo, mínimo	FS	1.3
Factor de seguridad estático largo plazo, mínimo	FS	1.5
Factor de seguridad pseudoestático, mínimo	FS	1.0

3.2.2. Resultados

El análisis de estabilidad física de la zona de influencia del CP Cochao se ha realizado en la zona más representativa. Este modelamiento se ha realizado en condiciones estáticas y pseudo-estáticas (con sismo).

En la siguiente tabla se presenta los resultados del análisis de estabilidad física en términos de los factores de seguridad; donde se aprecia que los factores de seguridad obtenidos en el análisis estático y



pseudoestático no cumplen con los valores del criterio de aceptabilidad, por lo que se concluye que el área de influencia zona derecha aguas abajo del CP Cochao presentará problemas de estabilidad física.

Tabla N° 6. Resultados del análisis de estabilidad física – CP Cochao.

Sección	Modo de rotura	Factor de Seguridad (Método de Spencer)	
		Estático	Pseudoestático
Sección 01	Circular	1.02	0.85

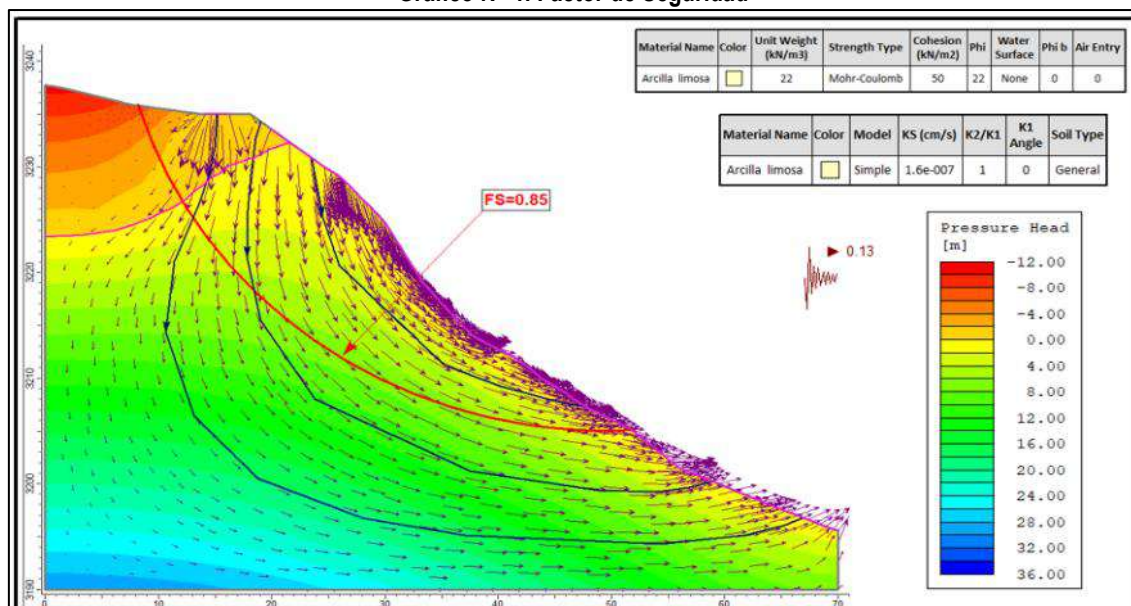
Fuente: Estudio Estabilidad Física y Evaluación de Riesgo

Análisis y alcance de deslizamientos.

La inestabilidad puede darse cuando los esfuerzos que actúan sobre ellos sobrepasan la resistencia de los materiales que la componen, dando como resultado un fallamiento.

Para el análisis de deslizamiento, se eligió y analizó la sección crítica. El análisis con el programa DAN-W, se realizó tomando la superficie de debilidad en escenario saturado, por tener mayores desplazamientos y fracturas(grietas), obtenidos en el análisis de estabilidad física, en condición Pseudoestático. Además, para simular una condición hipotética y que el alcance del deslizamiento tenga el mayor movimiento horizontal posible, se simuló con un coeficiente de presión intersticial ($R_u = 0.0$ y $R_u = 0.3$).

Gráfico N° 1. Factor de Seguridad

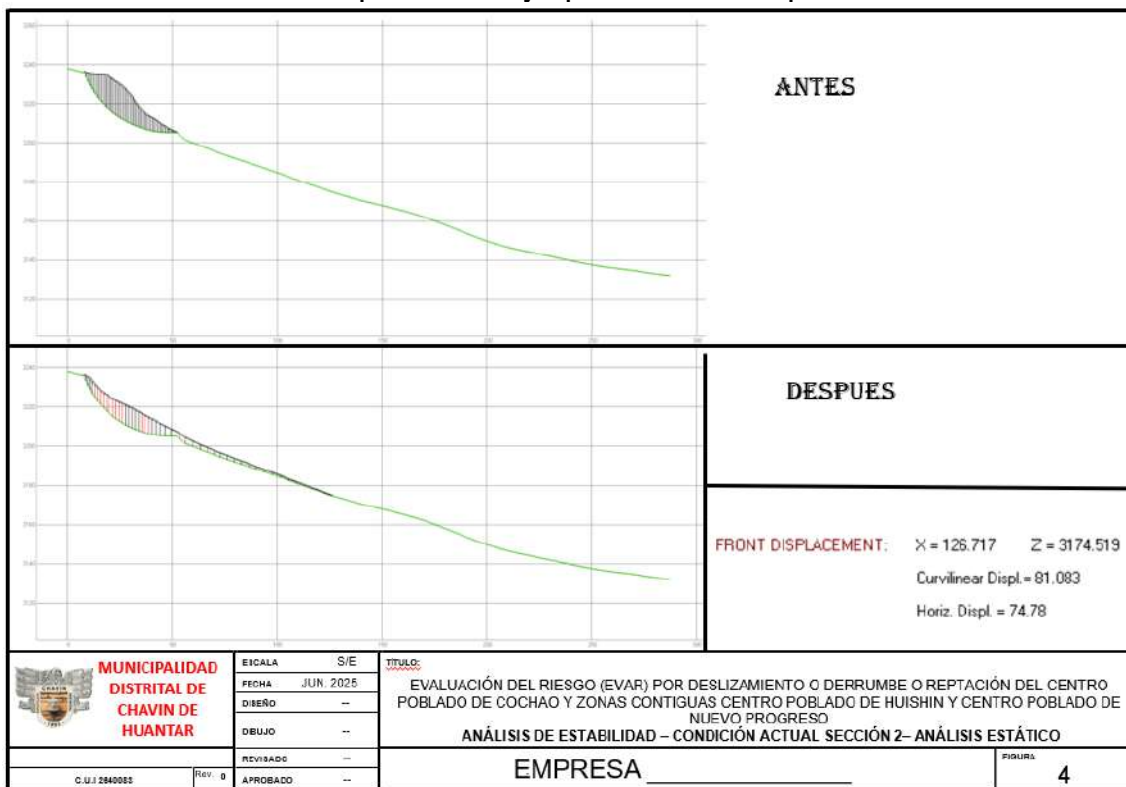


Fuente: Estudio Estabilidad Física

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



Gráfico N° 2. posición inicial y la posición final del desplazamiento.



Fuente: Estudio Estabilidad Física

En la siguiente tabla se muestra los resultados de máximos desplazamientos horizontales de la masa movilizada.

Tabla N° 7. Análisis de deslizamiento – Desplazamientos horizontales.

Sección de análisis	Ru	Desplazamientos horizontales (m)	Comentarios
A-A'	0.3	74.78	Presenta desplazamiento de material que afecta estructuras

Fuente: Estudio Estabilidad Física

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



3.2.3. Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico

Del estudio geotécnico se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- De acuerdo a los resultados del análisis de estabilidad física del área de estudio, esta presenta condiciones geológicas y geodinámicas desfavorables, caracterizadas por la presencia de materiales arcillosos de baja resistencia, depósitos de deslizamiento activos y pendientes moderadas, las cuales favorecen el desarrollo de movimientos en masa de tipo lento, generando un escenario de peligro permanente para la población e infraestructura existente.
- Se ha determinado que la infiltración de agua constituye el principal factor condicionante y detonante de la inestabilidad, debido a la saturación de los materiales finos y al incremento de las presiones intersticiales, lo que reduce la resistencia al corte de los suelos y acelera los procesos de deformación progresiva de las laderas.
- La estabilidad física de los taludes naturales y antrópicos es limitada, especialmente en sectores críticos donde se han realizado cortes de ladera para vías de acceso y emplazamiento de infraestructura, evidenciándose la necesidad de implementar obras de drenaje superficial y subterráneo como medida prioritaria, previo a la ejecución de obras de sostenimiento.
- La infraestructura vial y los elementos esenciales emplazados en laderas inestables presentan alta exposición y vulnerabilidad, siendo recurrentes los procesos de caída de material y deformaciones del terreno, por lo que resulta técnicamente justificada la ejecución de obras de protección y reforzamiento de taludes, tales como bermas, muros de contención, gaviones, barreras de retención y técnicas de bioingeniería.
- Las viviendas asentadas sobre suelos inestables y depósitos de deslizamiento muestran elevada vulnerabilidad física, asociada a sistemas constructivos inadecuados y a la ausencia de control del agua superficial y subterránea; en ese contexto, se concluye que la promoción de viviendas estructuradas antideslizamientos, diseñadas con criterios geotécnicos y sismo-resistentes, adaptadas al relieve natural y con sistemas de drenaje integrados, constituye una medida estructural viable únicamente en áreas clasificadas como de peligro medio y alto.
- En las áreas clasificadas como de peligro muy alto, las condiciones geodinámicas superan la capacidad de mitigación mediante medidas estructurales, por lo que no se recomienda la permanencia ni la consolidación de asentamientos humanos, siendo necesaria la restricción del uso del suelo y la reubicación progresiva de la población asentada sobre depósitos de deslizamiento activos.
- Se concluye que la información disponible a nivel del presente EVAR no es suficiente para definir zonas seguras de ocupación, por lo que resulta indispensable la elaboración de un Estudio de Zonificación de Aptitud Física del Terreno, que permita identificar áreas físicamente estables para la reubicación poblacional y la planificación del uso del suelo.
- La gestión del riesgo en el área de estudio requiere un enfoque integral y sostenible, por lo que es fundamental complementar las medidas estructurales con acciones no estructurales, tales como el monitoreo geotécnico periódico, la observación sistemática de grietas y deformaciones, el fortalecimiento de capacidades locales y la actualización de los estudios de peligro y riesgo, incorporando escenarios de cambio climático y sismicidad.

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



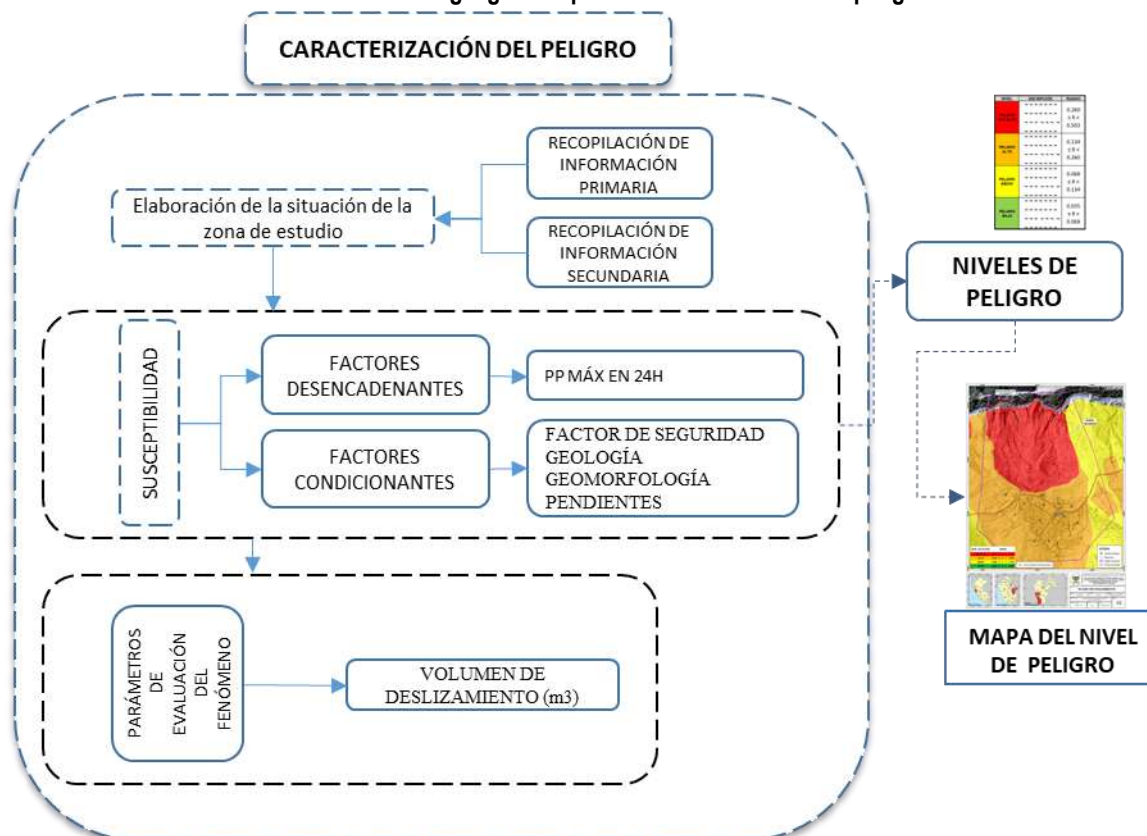
4. CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO

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

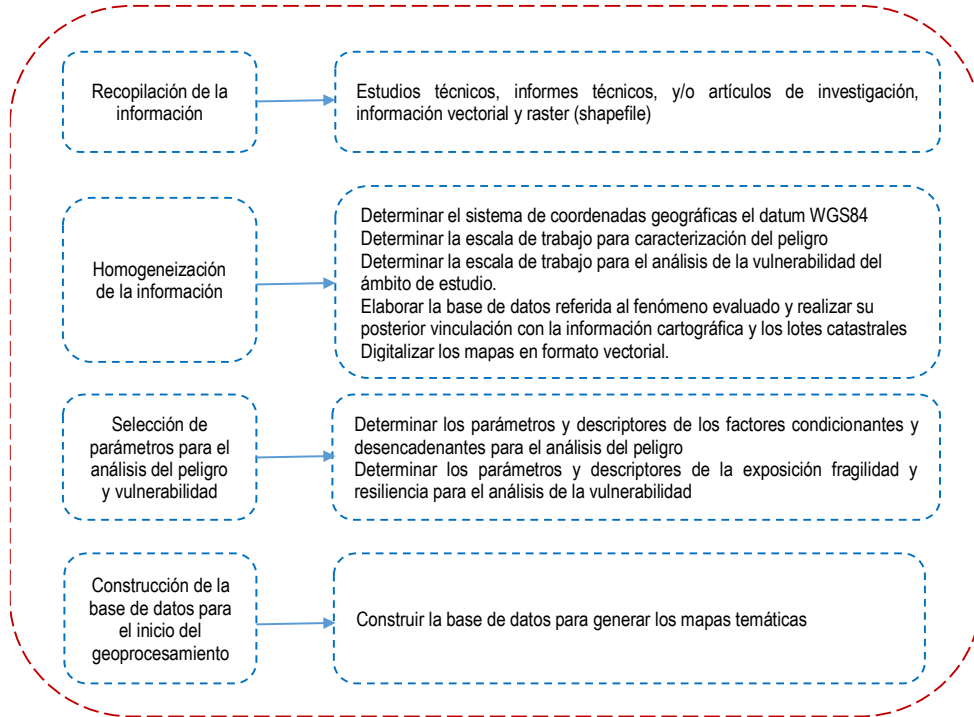
4.2. Recopilación y análisis de información

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 área de estudio, que forma parte de dicho distrito de Chavín de Huántar, para el fenómeno correspondiente a deslizamientos.

Marilía 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



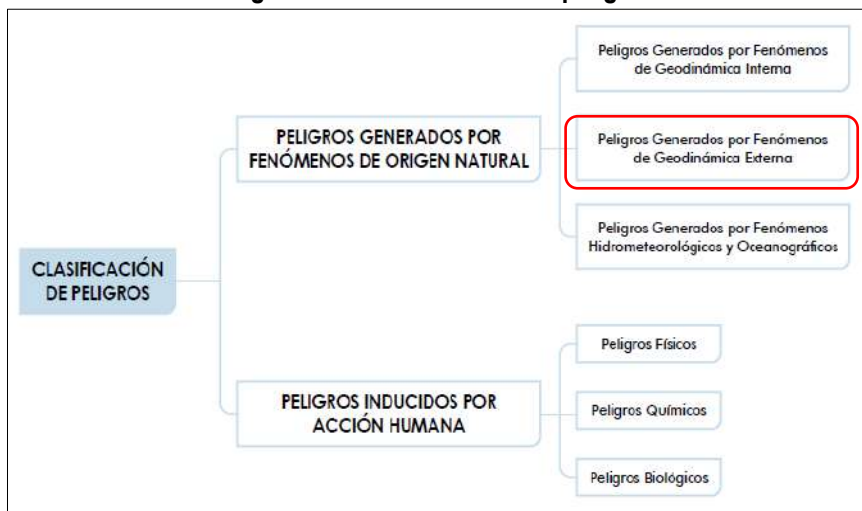
Elaboración: Equipo técnico

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° 7. 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



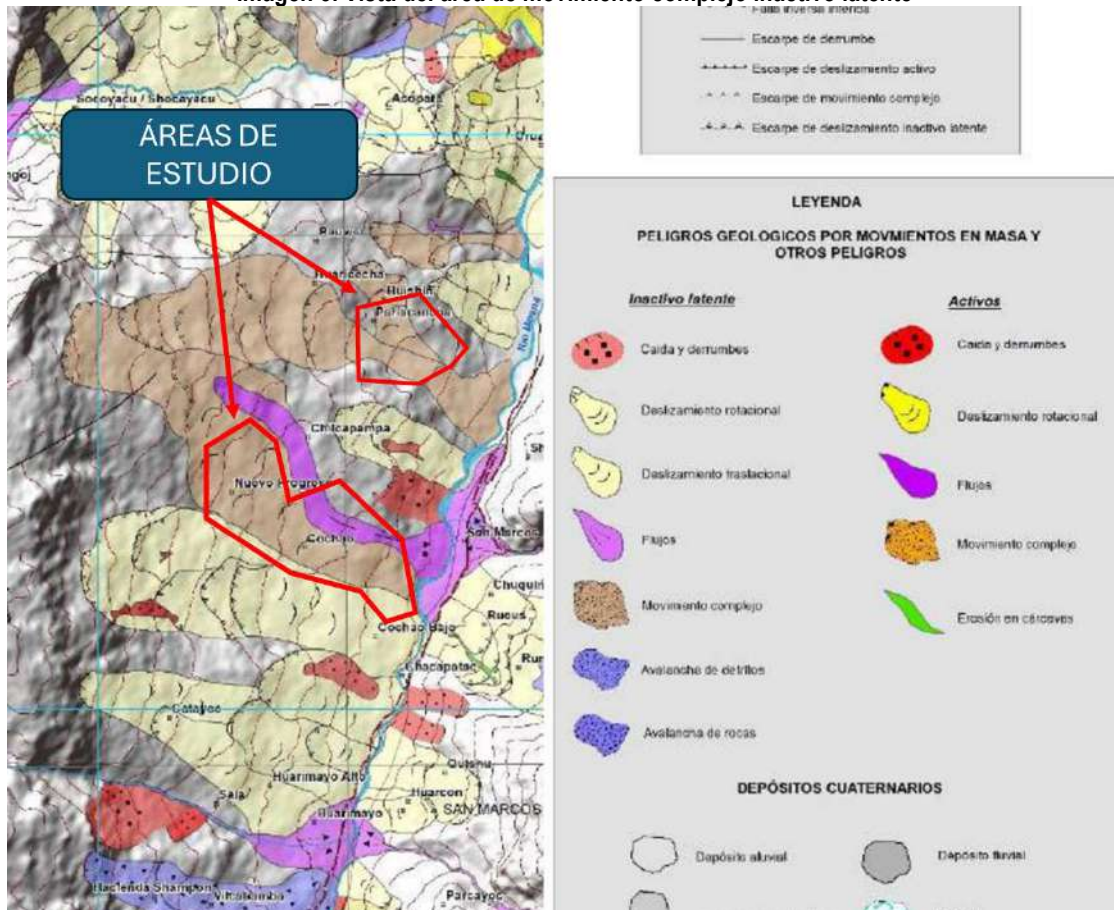
Para identificar y caracterizar el peligro, previa a la visita de campo se recopiló información generada por las entidades técnico-científicas, para luego con el levantamiento de información en campo, contrastarla en el gabinete de las investigaciones y estudios técnicos realizados por el INGEMMET principalmente.

4.3.1. Movimientos en masa

De acuerdo a diversos estudios de INGEMMET en el área y la verificación en campo, se determinó que en el Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se dan procesos de movimientos en masa del tipo deslizamientos. De acuerdo a INGEMMET estos peligros son resultado del proceso de modelamiento del terreno, coadyuvado por la presencia de anticlinales y sinclinales, lo cual inestabilizó las laderas rocosas y depósitos de eventos antiguos; así como, a la intervención antrópica (mano del hombre), que conllevó a la reactivación de diversos movimientos en masa, debido al riego en exceso de terrenos de cultivo de alfalfa.

De acuerdo al Informe Técnico N° A7361 denominado “Peligros Geológicos y Zonas Críticas entre Chavín de Huantar y Pomachaca” elaborado por el INGEMMET en 2023, las viviendas del Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se asientan sobre áreas de movimientos complejos (deslizamientos) inactivos latentes como se observa en la siguiente imagen:

Imagen 3. Vista del área de movimiento complejo inactivo latente



Fuente: INGEMMET 2023


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



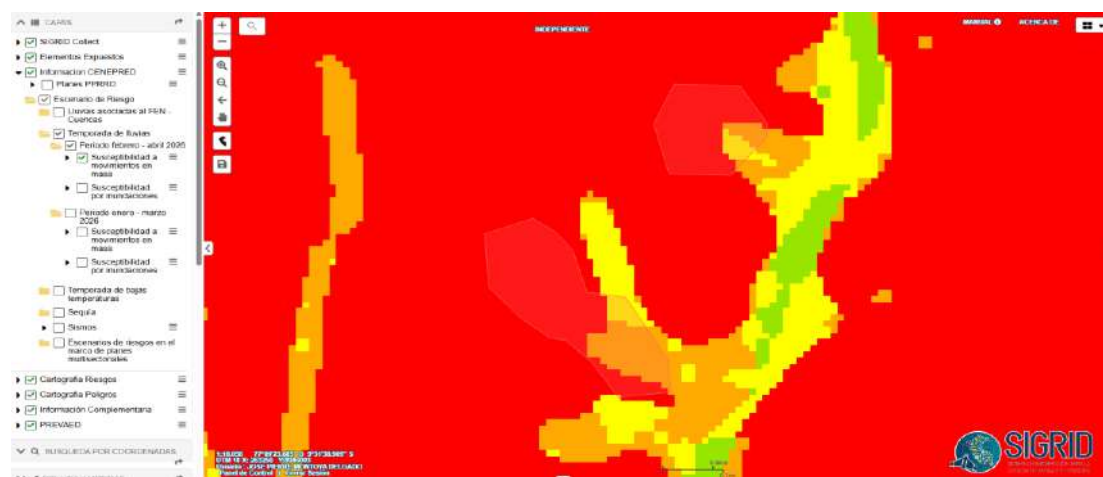
4.3.2. Escenario de Riesgo de Lluvias intensas asociadas al FEN

Tras la consulta realizada en la plataforma SIGRID, se observa que el ámbito de estudio se encuentra fuera de las áreas delimitadas por los escenarios de riesgo vigentes. Específicamente, la zona analizada no presenta niveles de susceptibilidad cartografiados dentro de los modelos de 'Peligro por Inundación' ni 'Peligro por Movimientos en Masa' asociados a lluvias intensas por el Fenómeno El Niño (FEN). Esto indica que, según la base de datos oficial de CENEPRED a la fecha, el área no ha sido categorizada con un nivel de riesgo (bajo, medio, alto o muy alto) para estos fenómenos específicos.



4.3.3. Escenario de Riesgo por temporada de Lluvias

De acuerdo con la plataforma SIGRID, el escenario de riesgo por temporada de lluvias para el periodo febrero – abril 2026 identifica que el ámbito de estudio presenta un predominio de susceptibilidad a movimientos en masa de nivel Muy Alto (representado en color rojo) y Alto (color naranja). Esta categorización técnica se encuentra alineada y sustentada con lo establecido en el Informe Técnico N° 01-2026/SENAMHI-DMA-SPC, el cual evalúa las condiciones hidrometeorológicas y su impacto en la estabilidad del terreno para dicho trimestre.



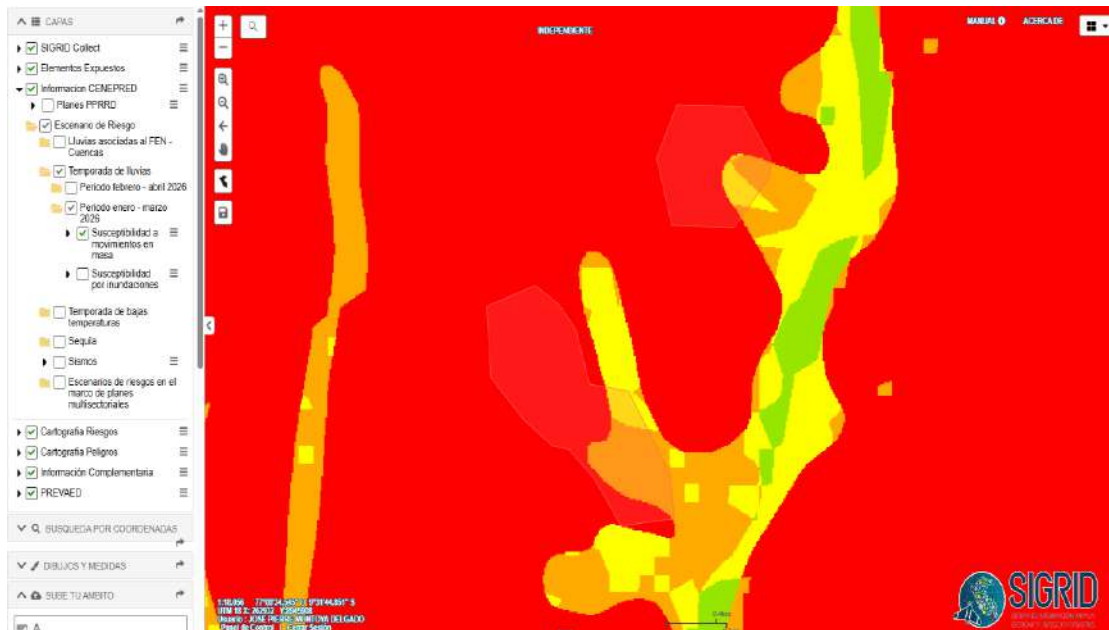
Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



De acuerdo con la plataforma SIGRID, el escenario prospectivo ante lluvias intensas para el trimestre febrero – abril 2026 indica que el área de estudio presenta, mayoritariamente, un nivel de susceptibilidad por inundaciones calificado como Bajo (representado en color verde claro). Esta evaluación es consistente con los parámetros de intensidad y recurrencia detallados en el Informe Técnico N° 01-2026/SENAMHI-DMA-SPC, el cual sirve de base para la modelación de este escenario de riesgo.



De acuerdo con el escenario prospectivo ante lluvias intensas visualizado en la plataforma SIGRID para el periodo enero – marzo 2026, el área de estudio presenta una susceptibilidad a movimientos en masa categorizada predominantemente en los niveles Muy Alto (color rojo) y Alto (color naranja). Esta calificación técnica se fundamenta en las condiciones hidrometeorológicas y proyecciones de peligro establecidas en el Informe Técnico N° 17-2025/SENAMHI-DMA-SPC.



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



Conforme a la plataforma SIGRID, el escenario prospectivo ante lluvias intensas para el trimestre enero – marzo 2026 determina que el ámbito de estudio presenta una susceptibilidad por inundaciones de nivel Bajo (identificado con color verde claro). Esta caracterización técnica se fundamenta en las proyecciones hidrometeorológicas y el análisis de peligro detallado en el Informe Técnico N° 17-2025/SENAMHI-DMA-SPC.



De acuerdo con la información obtenida de la plataforma SIGRID, el escenario prospectivo ante la temporada de bajas temperaturas para el periodo julio – septiembre 2025 indica que el área de estudio presenta un nivel de susceptibilidad Alto (representado en color naranja). Esta calificación técnica advierte sobre la vulnerabilidad del sector ante el descenso significativo de la temperatura, lo que requiere la consideración de medidas de preparación y mitigación para proteger a la población y sus medios de vida durante el trimestre invernal.



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



De acuerdo con la plataforma SIGRID, el área de estudio se sitúa dentro de un escenario de riesgo por sequías meteorológicas extremas y severas, presentando un nivel de susceptibilidad Alto (identificado en color naranja). Este diagnóstico se fundamenta técnicamente en el 'Escenario de riesgo por sequías meteorológicas a nivel nacional - octubre 2022', el cual establece los parámetros de vulnerabilidad hídrica para la zona evaluada.



De acuerdo con el análisis cartográfico realizado en la plataforma SIGRID, el área de estudio se encuentra inserta en un escenario de riesgo por sequías meteorológicas moderadas, presentando un nivel de susceptibilidad Alto (identificado en color naranja). Esta evaluación se fundamenta técnicamente en el 'Escenario de riesgo por sequías meteorológicas a nivel nacional - octubre 2022', el cual establece la zonificación oficial de peligrosidad hídrica para dicho sector.

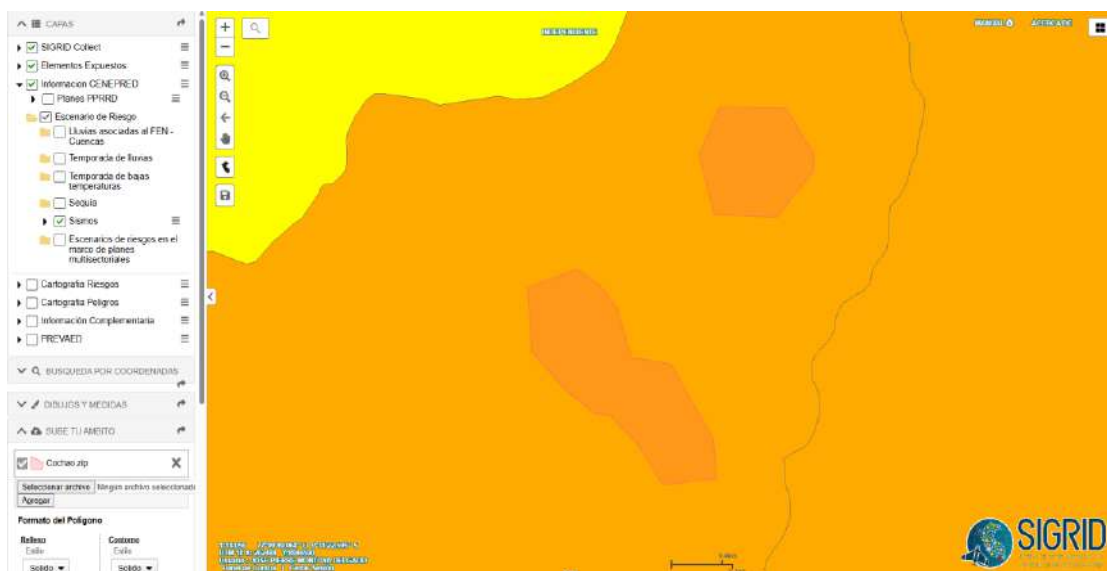


Marilía Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.3.4. Sismos

De acuerdo con el escenario prospectivo del sistema SIGRID, el área de estudio se localiza en una zona de susceptibilidad Alta (color naranja) ante la ocurrencia de un evento sísmico (que podría constituirse como un detonante para procesos de deslizamientos). Esta calificación técnica indica que el sector posee características geodinámicas o de suelo que podrían amplificar las ondas sísmicas o presentar una respuesta estructural crítica, lo que requiere la implementación de medidas de gestión reactiva y estándares de construcción sismo-resistentes según la normativa vigente.



4.3.5. Inundaciones

Tras la consulta detallada en la plataforma SIGRID (CENEPRED), se verifica que el área de estudio no registra antecedentes en el Inventario de Peligros por Inundación. Al activar la cartografía de peligros y la subcapa de inventario, no se identifican puntos críticos, áreas de exposición ni registros históricos de anegamiento dentro del polígono evaluado. Esta ausencia de registros oficiales en la base de datos institucional sugiere que, a nivel de inventario histórico, el sector no ha sido categorizado como una zona recurrente de afectación por desbordes o inundaciones fluviales.

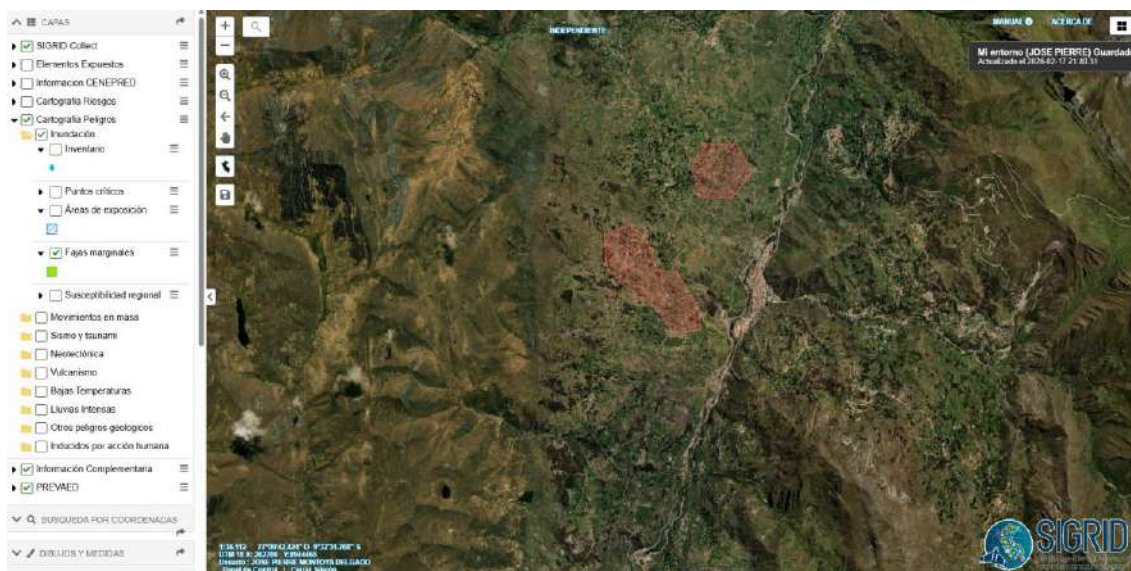


Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



4.3.6. Faja Marginal

Tras el análisis realizado en la plataforma SIGRID (CENEPRED), se verifica que, si bien el ámbito de estudio colinda con un cuerpo de agua superficial (río), el sistema no registra una faja marginal o franja de servidumbre oficialmente reconocida en dicha ubicación. Al activar la capa de 'Fajas marginales' dentro de la cartografía de peligros por inundación, no se observa una delimitación técnica que restrinja el uso del suelo en las áreas adyacentes al cauce para este sector específico.



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



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.

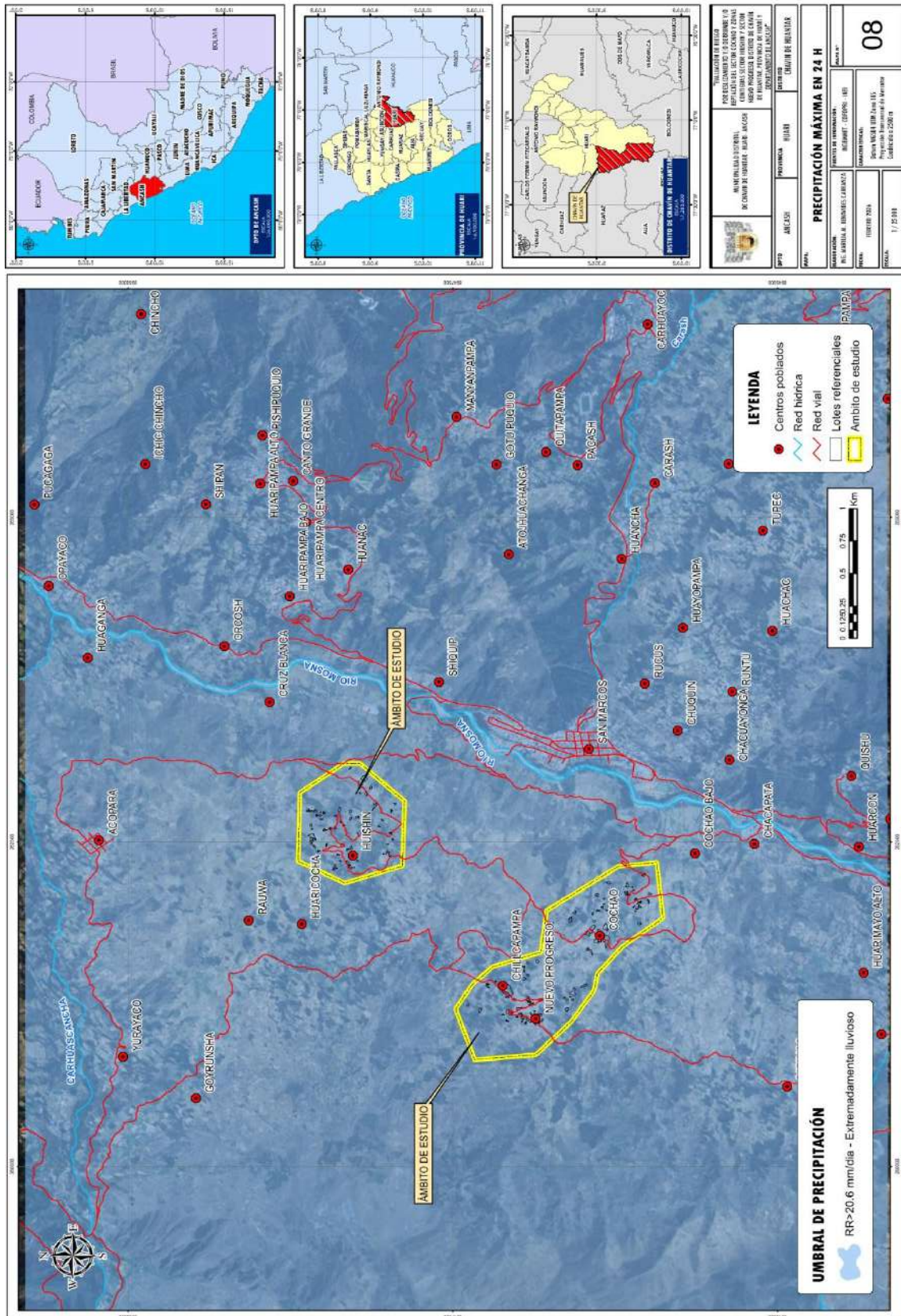
Mariela Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J

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

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



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

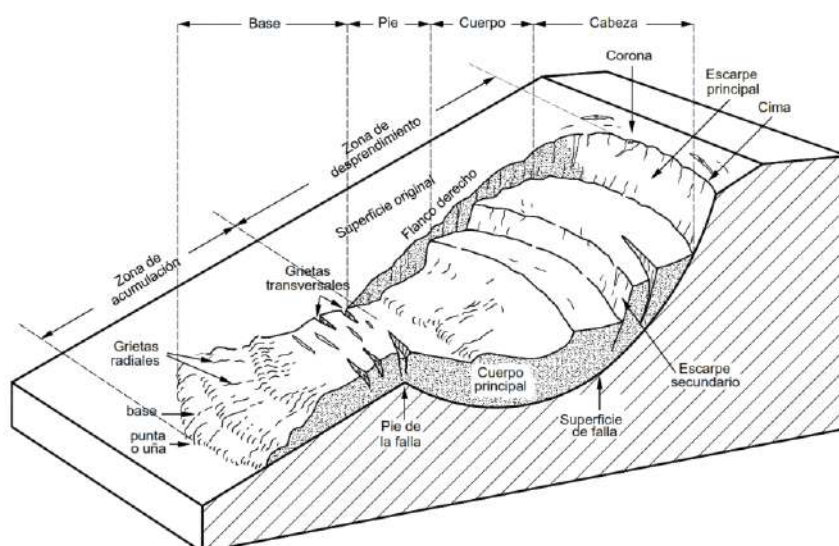
4.4.2. Caracterización del peligro por deslizamientos

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.



Marilia 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.

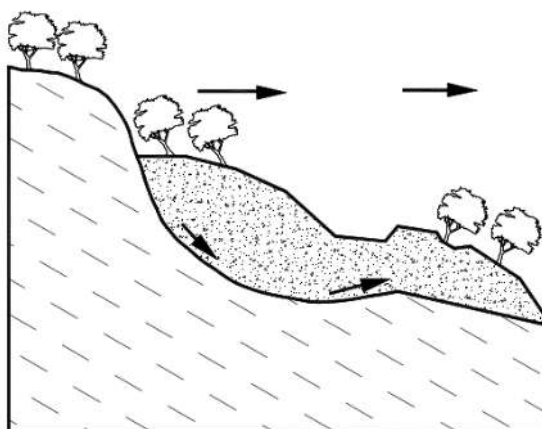
Los desplazamientos en masa se pueden subdividir en subtipos denominados deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales o planares y deslizamientos compuestos de rotación y traslación. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y el tipo de estabilización 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° 8. 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.

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



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 de los sectores Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso.

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 5, 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° 8. 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 segundo.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: CENEPRED

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° 9. 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° 10. 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

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Equipo técnico

Marilia 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 Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso se consideraron los siguientes factores desencadenantes y condicionantes:

Tabla N° 11. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

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

Fuente: Equipo técnico

La metodología por 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 área de estudio, 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:

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



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

Tabla N° 12. 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° 13. 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

Marilia 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° 14. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES
FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	1.00	2.00	4.00	7.00
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.50	1.00	3.00	5.00
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.25	0.33	1.00	3.00
PENDIENTES	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	3.53	8.33	16.00
1/SUMA	0.53	0.28	0.12	0.06

Fuente: Equipo técnico

Tabla N° 15. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes

PARÁMETROS FACTORES CONDICIONANTES	FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	UNIDADES GEOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	Vector Priorización
FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	0.528	0.566	0.480	0.438	0.503
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.264	0.283	0.360	0.313	0.305
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.132	0.094	0.120	0.188	0.133
PENDIENTES	0.075	0.057	0.040	0.063	0.059


Fuente: Equipo técnico

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.020
RC	0.022

Fuente: Equipo técnico


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



b) Parámetro: Factor de Seguridad Geotécnico

El Factor de Seguridad (FS) es el indicador principal para evaluar si un talud es estable o inestable frente a deslizamientos. Se define como:

$$FS = \text{Esfuerzo cortante actuante} / \text{Resistencia al corte}$$

Resistencia al corte: depende de la cohesión, el ángulo de fricción interna y la presión efectiva.

Esfuerzo cortante actuante: proviene del peso propio del talud, la inclinación, sobrecargas externas y condiciones de saturación.

Para el presente análisis se han establecido los siguientes descriptores:

Tabla N° 16. Descriptores parámetro Factor de Seguridad Geotécnico

Descriptor	Descripción
FS < 1.0	Inestable, El talud está en falla; el deslizamiento es inminente o ya está ocurriendo.
1.0 ≤ FS < 1.3	Crítico – Marginal, Equilibrio muy precario; pequeños detonantes (lluvia, sismo, excavación) pueden generar deslizamiento.
1.3 ≤ FS < 1.5	Moderadamente estable, Talud relativamente estable, pero aún vulnerable a cambios en las condiciones (ej. saturación).
1.5 ≤ FS < 2.0	Estable, Talud seguro en condiciones estáticas; bajo peligro de deslizamiento.
FS ≥ 2.0	Muy estable, Margen de seguridad amplio; el peligro por deslizamiento es mínimo.

Fuente: Equipo técnico

Para la obtención de los pesos ponderados de los descriptores del parámetro Factor de Seguridad Geotécnica se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Factor de Seguridad

FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	FS < 1.0 (Inestable)	1.0 ≤ FS < 1.3 (crítico - marginal)	1.3 ≤ FS < 1.5 (moderadamente estable)	1.5 ≤ FS < 2.0 (estable)	FS > 2.0 (Muy estable)
FS < 1.0 (Inestable)	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
1.0 ≤ FS < 1.3 (crítico - marginal)	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
1.3 ≤ FS < 1.5 (moderadamente estable)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
1.5 ≤ FS < 2.0 (estable)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
FS > 2.0 (Muy estable)	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	4.00	7.75	11.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Equipo técnico

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



Tabla N° 18. Matriz de normalización del parámetro Factor de Seguridad

FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	FS < 1.0 (Inestable)	1.0 ≤ FS < 1.3 (crítico - marginal)	1.3 ≤ FS < 1.5 (moderadamente estable)	1.5 ≤ FS < 2.0 (estable)	FS > 2.0 (Muy estable)	Vector Priorización
FS < 1.0 (Inestable)	0.482	0.500	0.516	0.435	0.381	0.463
1.0 ≤ FS < 1.3 (crítico - marginal)	0.241	0.250	0.258	0.261	0.286	0.259
1.3 ≤ FS < 1.5 (moderadamente estable)	0.120	0.125	0.129	0.174	0.190	0.148
1.5 ≤ FS < 2.0 (estable)	0.096	0.083	0.065	0.087	0.095	0.085
FS > 2.0 (Muy estable)	0.060	0.042	0.032	0.043	0.048	0.045

Fuente: Equipo técnico

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Factor de Seguridad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Equipo técnico


c) 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° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos aluviales (Qh-al)	Formación Oyón (Ki-oy)	Formación Chimú (Ki-chi)	Formación Santa (Ki-s)	Formación Carhuaz (Ki-ca)
Depósitos aluviales (Qh-al)	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Formación Oyón (Ki-oy)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Formación Chimú (Ki-chi)	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 Carhuaz (Ki-ca)	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



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



Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos aluviales (Qh-al)	Formación Oyón (Ki-oy)	Formación Chimú (Ki-chi)	Formación Santa (Ki-s)	Formación Carhuaz (Ki-ca)	Vector Priorización
Depósitos aluviales (Qh-al)	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Formación Oyón (Ki-oy)	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Formación Chimú (Ki-chi)	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 Carhuaz (Ki-ca)	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

d) 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:

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

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vertiente o piedemonte coluvio - deluvial (V-cd)	Vertiente coluvial de detritos (V-d)	Abanico de piedemonte (Ab)	Terraza aluvial (T-al)	Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)
Vertiente o piedemonte coluvio - deluvial (V-cd)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Vertiente coluvial de detritos (V-d)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Abanico de piedemonte (Ab)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Terraza aluvial (T-al)	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

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



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

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Vertiente o piedemonte coluvio - deluvial (V-cd)	Vertiente coluvial de detritos (V-d)	Abanico de piedemonte (Ab)	Terraza aluvial (T-al)	Montaña estructural en roca sedimentaria (ME-rs)	Vector Priorización
Vertiente o piedemonte coluvio - deluvial (V-cd)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Vertiente coluvial de detritos (V-d)	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
Terraza aluvial (T-al)	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

e) 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° 23. 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

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



Tabla N° 24. 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

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 la formación Oyón; pendientes catalogadas como fuertes.

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

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



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° 25. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO DE PELIGRO
MUY ALTO	$0.264 \leq P \leq 0.449$
ALTO	$0.150 \leq P < 0.264$
MEDIO	$0.087 \leq P < 0.150$
BAJO	$0.050 \leq P < 0.087$

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° 26. 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 aluviales, geomorfología de vertiente o piedemonte coluvio - deluvial, talud con un factor de seguridad inferior a 1.0 (inestable).	$0.264 \leq P < 0.449$
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 aluviales y/o formación Oyón, geomorfología de vertiente o piedemonte coluvio - deluvial y/o vertiente coluvial de detritos, talud con un factor de seguridad entre 1.0 y 1.3 (crítico - marginal).	$0.150 \leq P < 0.264$
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 Chimú y/o formación Santa, geomorfología de vertiente coluvial de detritos y/o abanico de piedemonte y/o terraza aluvial, talud con un factor de seguridad entre 1.3 y 1.5 (estable).	$0.087 \leq P < 0.150$
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 Carhuaz, geomorfología de terraza aluvial y/o montaña estructural en roca sedimentaria, talud con un factor de seguridad entre superior al 1.5 (muy estable).	$0.050 \leq P < 0.087$

Fuente: Equipo técnico

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



Tabla N° 27. Resumen de determinación del Peligro

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN				SUSCEPTIBILIDAD (S)											
VOLUMEN DEL DESLIZAMIENTO (M ³)			VALOR	PESO	FACTORES CONDICIONANTES (FC)									FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
Ppar	Pdesc	Σ(Ppar * Pdesc)		FACTOR DE SEGURIDAD GEOTÉCNICO (FS)	UNIDADES GEOLÓGICAS		UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTES		VALOR	PESO	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24H - ESTACIÓN CHAVÍN		
				Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Σ(Ppar * Pdesc)	Valor	PESO	
1.000	0.444	0.444	0.60	0.503	0.463	0.305	0.461	0.133	0.468	0.059	0.458	0.463	0.60	0.450	0.40
	0.262	0.262	0.60		0.270		0.268		0.272		0.265	0.271			
	0.153	0.153	0.60		0.148		0.145		0.144		0.146	0.148			
	0.089	0.089	0.60		0.085		0.077		0.076		0.080	0.081			
	0.053	0.053	0.60		0.045		0.046		0.044		0.045	0.045			

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO
0.458	0.40	0.444	0.60
0.267		0.262	
0.147		0.153	
0.083		0.089	
0.045		0.053	

VALOR DE PELIGRO	
(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE)	
0.449	
0.264	
0.150	
0.087	
0.050	

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	0.264 ≤ P ≤ 0.449
ALTO	0.150 ≤ P < 0.264
MEDIO	0.087 ≤ P < 0.150
BAJO	0.050 ≤ P < 0.087

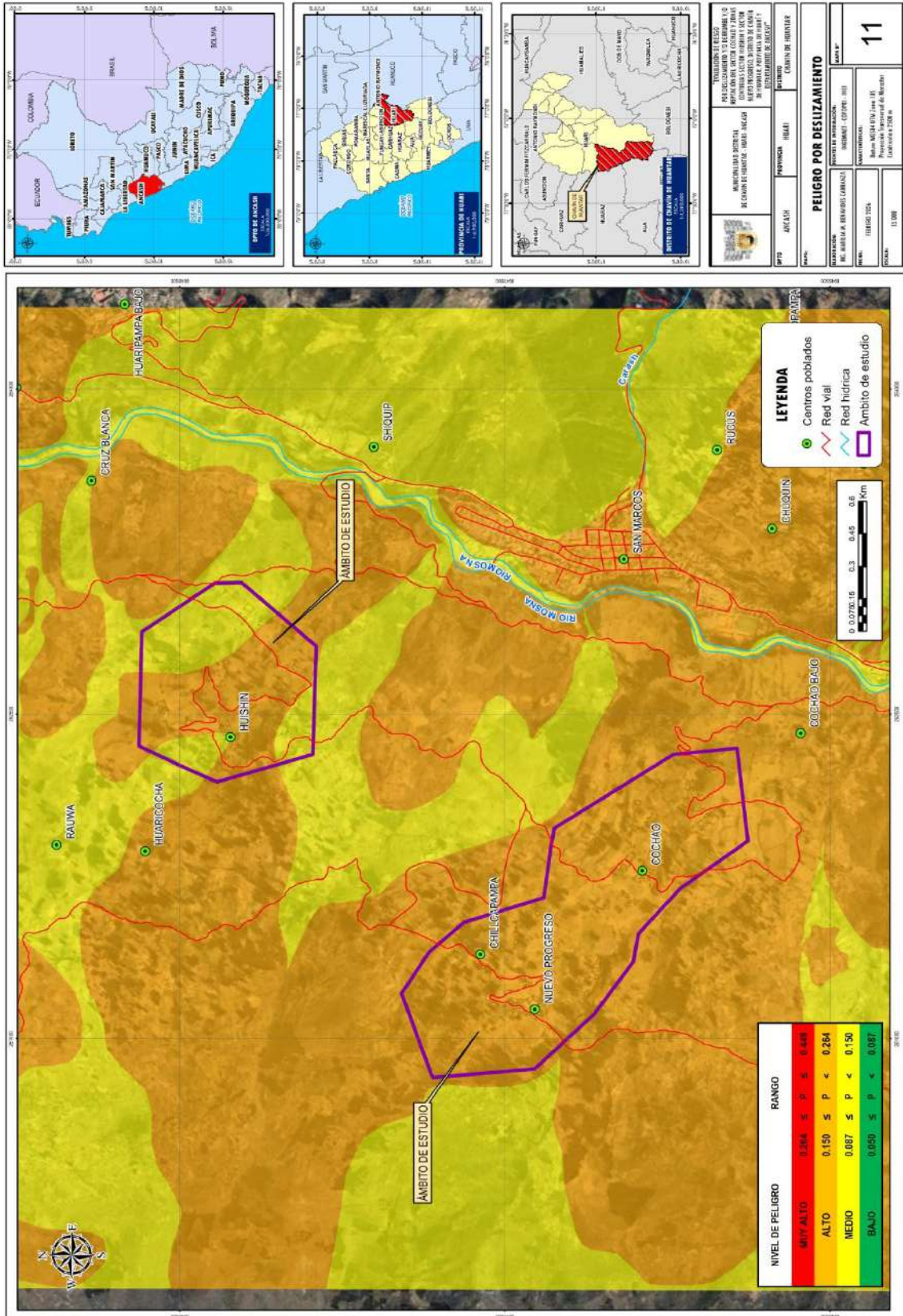
Fuente: Equipo técnico.

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

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



4.5. Elementos Expuestos

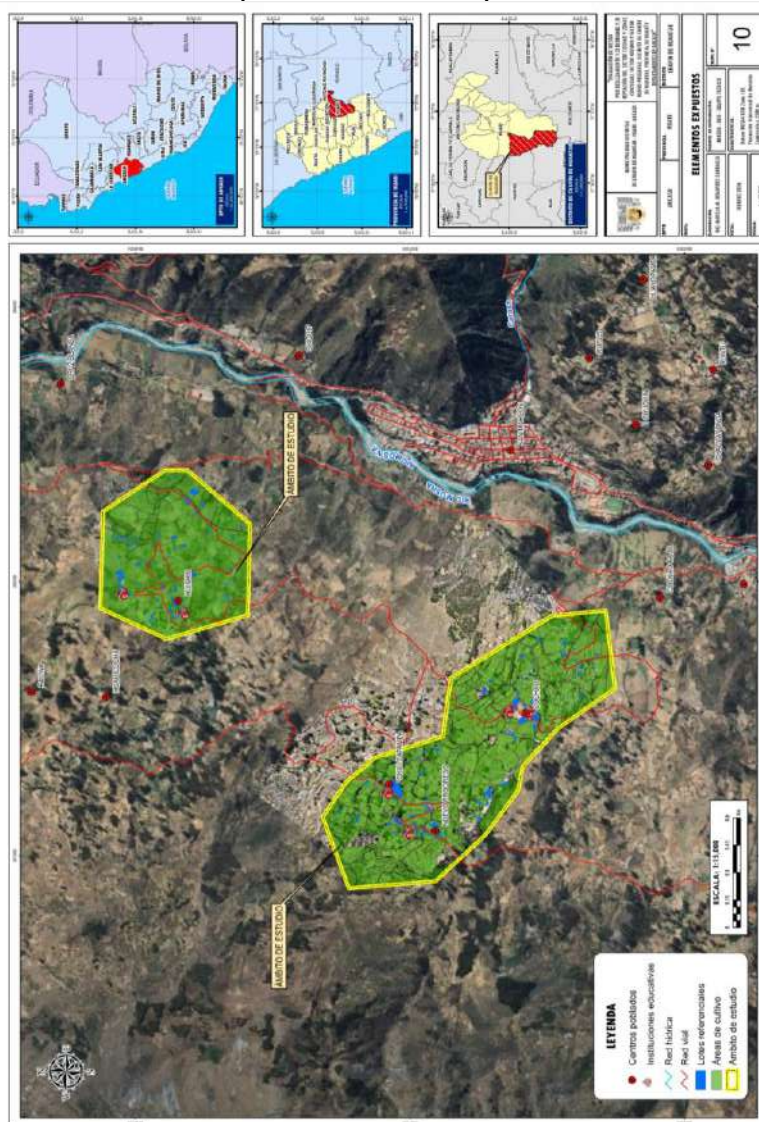
Los elementos expuestos susceptibles a ser afectados identificados en el área de influencia del peligro por deslizamiento del Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso es el siguiente:

Tabla N° 28. Elementos expuestos

ELEMENTO EXPUESTO	CANTIDAD
LOTE	222
CEMENTERIO	1
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	5
MUNICIPALIDAD	1
IGLESIA	1
TOTAL	230

Fuente: Equipo técnico

Mapa N° 11. Elementos Expuestos



Fuente: Equipo técnico

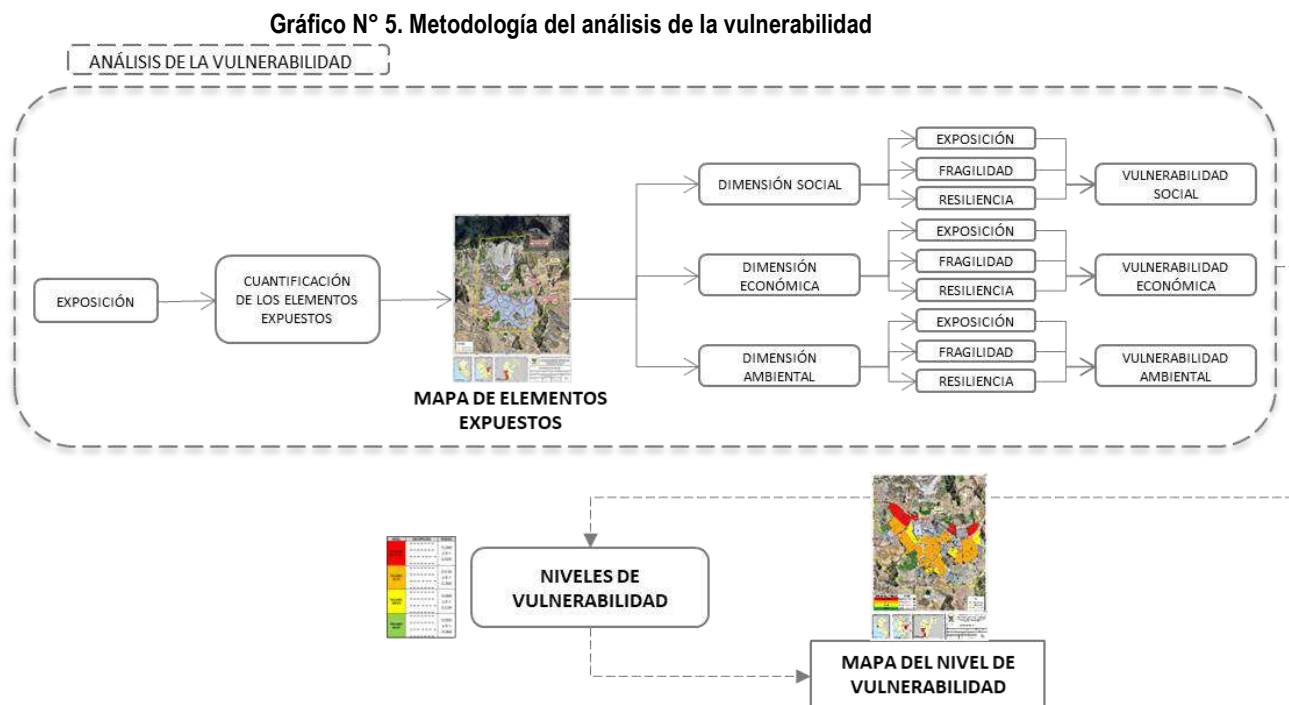
Marilia Mercedes Benavides Carranza
Ingeniera Geógrafa
Reg. CIP N° 173752
R.J. N° 019-2019-CENEPRED/J



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 Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, 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° 29. 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° 30. 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° 31. 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° 32. 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

Marilia 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° 33. Matriz de 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° 34. 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

Marilita 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° 35. Matriz de 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° 36. 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

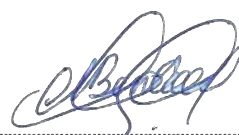
Fuente: Equipo técnico

b) Parámetro: Servicios básicos

Tabla N° 37. Matriz de 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° 38. Matriz de 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° 39. Matriz de 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° 40. Matriz de 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

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



d) Parámetros de la Fragilidad Social

Tabla N° 41. Matriz de 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° 42. Matriz de 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° 43. 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° 44. 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

Marilía 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° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsora	Actitud parcialmente previsora sin tomar medidas de preparación	Actitud parcialmente previsora tomando medidas de preparación	Actitud previsora
Actitud fatalista	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Actitud escasamente previsora	1/2	1.00	2.00	4.00	6.00
Actitud parcialmente previsora sin tomar medidas de preparación	1/4	1/2	1.00	2.00	4.00
Actitud parcialmente previsora tomando medidas de preparación	1/5	1/4	1/2	1.00	2.00
Actitud previsora	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° 46. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

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

Marilía 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° 47. 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° 48. 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° 49. Matriz de 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

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



Tabla N° 50. Matriz de 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° 51. 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° 52. 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° 53. 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° 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Económica

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1	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° 55. 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 mas 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° 56. 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 mas 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	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



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

a) Parámetro: Material predominante de paredes

Tabla N° 57. 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° 58. 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° 59. 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

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



Tabla N° 60. 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° 61. 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° 62. 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° 63. 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° 64. 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° 65. 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

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



Tabla N° 66. 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

IC

0.087

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

RC

0.078

Fuente: Equipo técnico

f) Parámetros de la Fragilidad Económica

Tabla N° 67. 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° 68. 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° 69. 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 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 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° 70. 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 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 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° 71. 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° 72. 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° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar

Situación Laboral	Sin empleo	Empleo temporal	Mas 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
Mas 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

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



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

Situación Laboral	Sin empleo	Empleo temporal	Mas 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
Mas 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° 75. 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° 76. 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

Marilía 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° 77. 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° 78. 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° 79. 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° 80. 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

Marilia 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° 81. 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° 82. 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

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.054
RC	0.049

Fuente: Equipo técnico

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



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° 83. 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° 84. 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

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.063
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° 85. 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° 86. 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° 87. 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° 88. Resumen para la determinación de los niveles de vulnerabilidad

DIMENSIÓN SOCIAL																			VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL	
EXPOSICIÓN SOCIAL		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	FRAGILIDAD SOCIAL						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	RESILIENCIA SOCIAL									
Concentración de personas por lote				Grupo Etario	Servicios básicos	Tenencia		Tipo de Seguro	Capacitación en temas de GRD			Actitud frente al riesgo		Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social						
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																					VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA			
EXPOSICIÓN ECONÓMICA		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	FRAGILIDAD ECONÓMICA										Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	RESILIENCIA ECONÓMICA									
Ubicación del predio con respecto al nivel de peligro				Material predominante de paredes	Elevación de la Edificación	Estado de conservación		Afectación de la vivienda		Antigüedad de construcción de la edificación		Ingreso promedio familiar	Situación Laboral			Ocupación principal (Jefe del Hogar)		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica						
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				RESILIENCIA AMBIENTAL		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental				
Cercanía a fuentes de contaminación				Conocimiento e interés en conservación ambiental	Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental								
Ppar	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-CENEPRED/J



5.6. Estratificación de la Vulnerabilidad

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

Tabla N° 89. 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 mas 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 mas 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

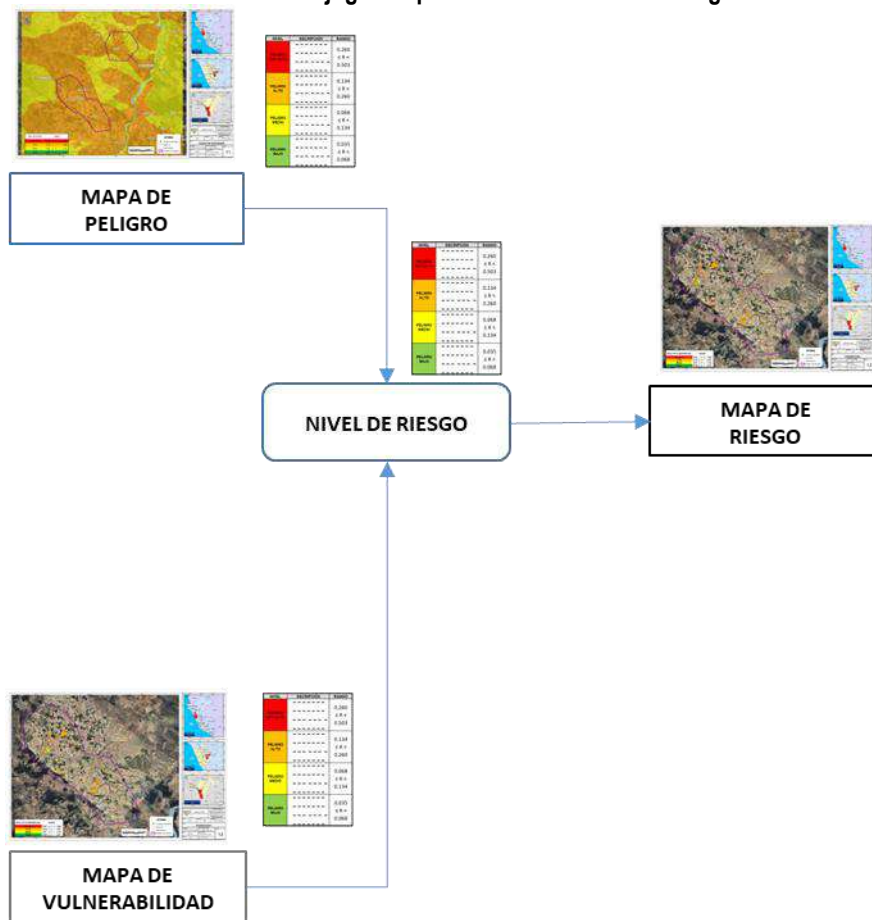


6. CAPÍTULO VI: CÁLCULO DEL RIESGO

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° 90. Niveles del Riesgo

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

Fuente: Equipo técnico

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



6.3. Estratificación del Riesgo

Tabla N° 91. 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 aluviales, geomorfología de vertiente o piedemonte coluvio - deluvial, talud con un factor de seguridad inferior a 1.0 (inestable). 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.	$0.071 \leq R < 0.216$
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 fuertes a muy fuertes (25° a 45°), geología de depósitos aluviales y/o formación Oyón, geomorfología de vertiente o piedemonte coluvio - deluvial y/o vertiente coluvial de detritos, talud con un factor de seguridad entre 1.0 y 1.3 (crítico - marginal). 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 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.	$0.022 \leq R < 0.071$
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 Chimú y/o formación Santa, geomorfología de vertiente coluvial de detritos y/o abanico de piedemonte y/o terraza aluvial, talud con un factor de seguridad entre 1.3 y 1.5 (estable). 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, 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.	$0.006 \leq R < 0.022$
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 Carhuaz, geomorfología de terraza aluvial y/o montaña estructural en roca sedimentaria, talud con un factor de seguridad superior al 1.5 (muy estable). 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.	$0.002 \leq R < 0.006$

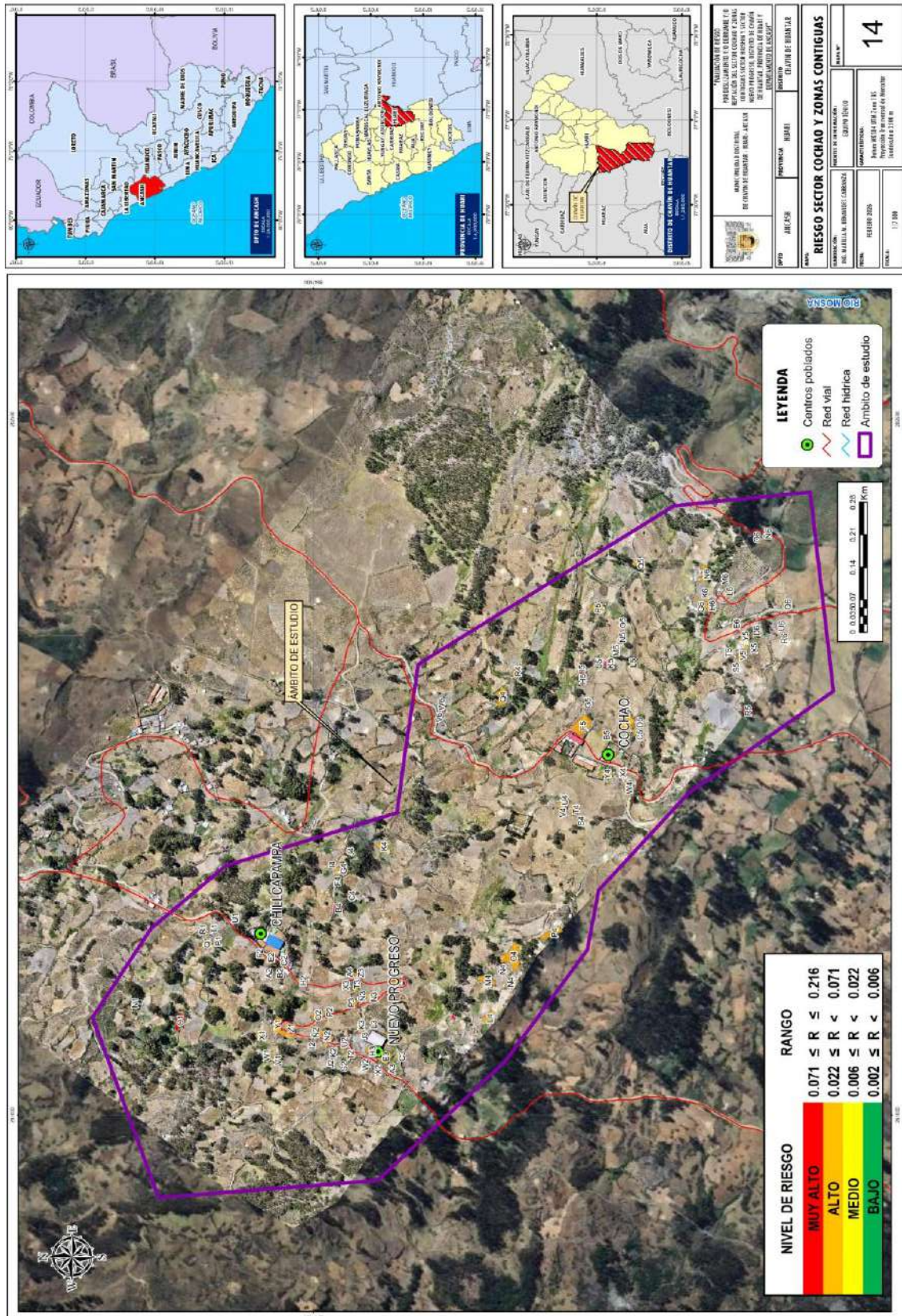
Fuente: Equipo técnico

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



6.4. Mapa de Riesgo

Mapa N° 14. Mapa de Riesgo

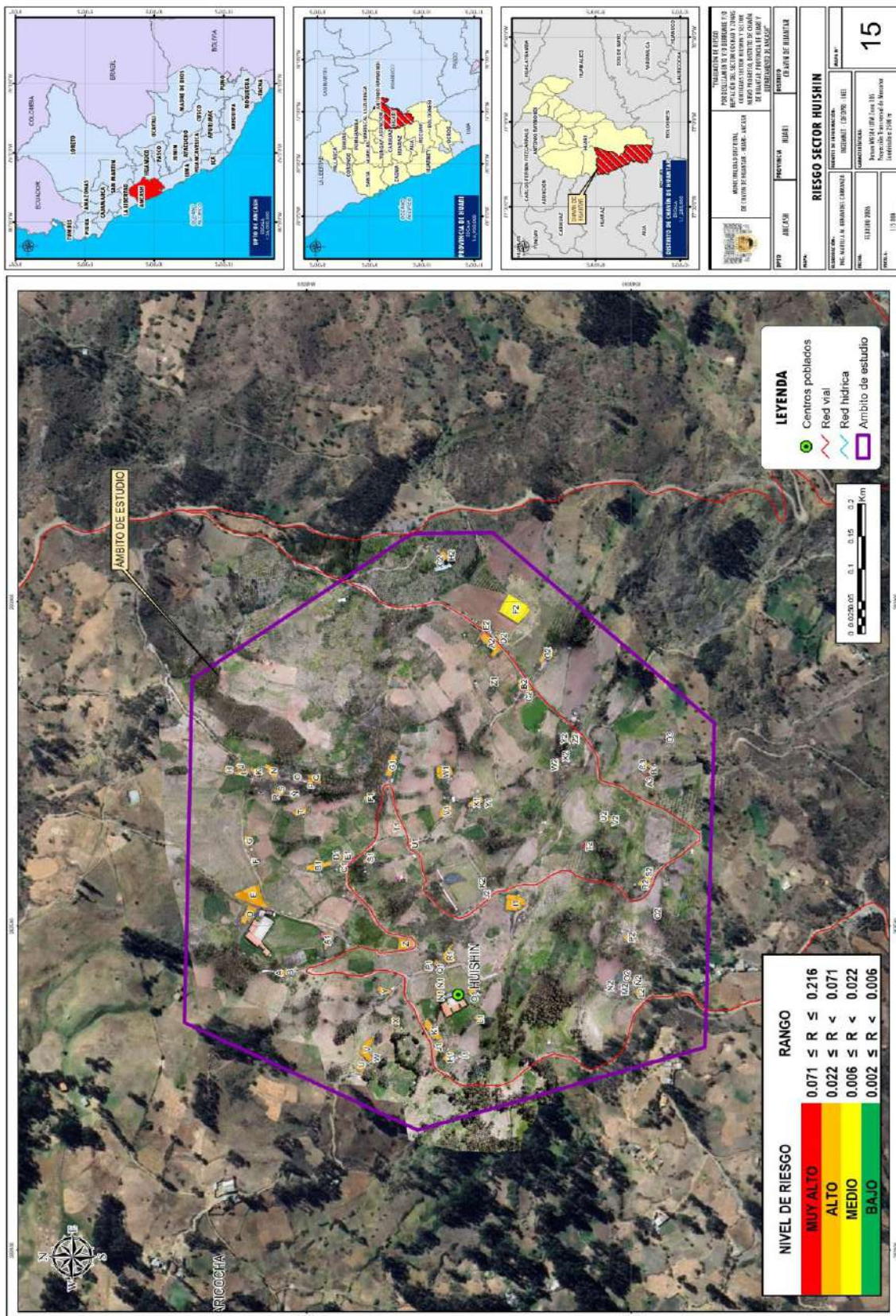


Fuente: Equipo técnico

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



Mapa N° 15. Mapa de Riesgo



Fuente: Equipo técnico

Marilú 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 área de estudio 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° 92. Efectos probables

Edificación costo unitario por m ² S/. 363.29 de viviendas	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada Área	Pérdidas Probables
Viviendas construidas con concreto armado con techo de concreto aligerado	5	1	90	S/ 556,668.00
Vivienda construida con concreto armado con techo de calamina	1	1	90	S/ 115,495.38
vivienda de ladrillo con techo de concreto aligerado	1	1	90	S/ 93,911.58
Vivienda de ladrillo con techo de madera	1	1	90	S/ 86,810.22
Vivienda de ladrillo con techo de calamina	4	1	90	S/ 392,293.44
Vivienda de ladrillo con techo de teja andina	6	1	90	S/ 503,957.16
Vivienda de madera con techos de calamina	3	1	90	S/ 245,325.78
Vivienda de madera con techos de Teja andina	2	1	90	S/ 135,389.52
Vivienda de adobe con techos de calamina	48	1	90	S/ 4,214,609.28
Vivienda de madera con techos de Teja andina	176	1	90	S/ 12,975,399.36
Infraestructura Vial	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Trocha Carrozable	km	3.9	S/ 25,000.00	S/ 97,500.00
Institución Educativa	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Inicial Jardín "434"	m2	100	S/ 1,000.00	S/ 100,000.00
Inicial Jardín "437"	m2	100	S/ 1,000.00	S/ 100,000.00
Inicial Jardín "438"	m2	100	S/ 1,000.00	S/ 100,000.00
Primaria "86813"	m2	1000	S/ 1,500.00	S/ 1,500,000.00
Primaria "86413"	m2	1000	S/ 1,500.00	S/ 1,500,000.00
Primaria – Secundaria "86468"	m2	1000	S/ 1,500.00	S/ 1,500,000.00
Medio de Vida	Unidad	Cantidad	Costo Aprox. (S/)	Total
Cultivos	Ha	157	S/ 2,000.00	S/ 314,000.00
TOTAL, DE DAÑOS PROBABLES				S/ 24,531,359.72

Elaboración: Equipo técnico

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



6.5.2. Cálculo de pérdidas probables

Tabla N° 93. Pérdidas probables

Pérdida Probable	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Probable
Módulos temporales de vivienda	Unidad	247	S/ 3,800.00	S/ 939,600.00
Costo de adquisición de camas plegables	Unidad	500	S/ 438.00	S/ 219,000.00
Bienes de Ayuda humanitaria	Unidad	247	S/ 650.00	S/ 160,550.00
TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES				S/ 1,319,150.00

Elaboración: Equipo técnico

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

Tabla N° 94. Costo de daños y pérdidas probables

Descripción	Costo estimado
Costo daños probable	S/ 24,531,359.72
Costo pérdidas probable	S/ 1,319,150.00
Total	S/ 25,850,509.72

De acuerdo al cuadro de cálculo posibles daños y pérdidas probables, el monto probable total asciende a **S/ 25,850,509.72**

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° 95. 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 el área de estudio pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 Alta.

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



b. Valoración de frecuencia

Tabla N° 96. 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° 97. 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° 98. 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 área es estudio es de nivel 3 – Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

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



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

Tabla N° 99. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

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

Elaboración: Equipo técnico

e. Prioridad de Intervención

Tabla N° 100. Prioridad de Intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisibile	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. Recomendaciones de medidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

7.2.1. Medidas Estructurales

- Se debe considerar las recomendaciones dadas en el estudio geotécnico de los Centros Poblados Nuevo Progreso, Cochao y Huishín, las cuales fueron:
 - ✓ 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).
 - ✓ Elaborar un estudio de zonificación cuyo objetivo es evaluar la capacidad del terreno para soportar ocupación (estudios de detalle).

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



7.2.2. Medidas No Estructurales

- Se debe considerar las recomendaciones dadas en el estudio geotécnico de los Centros Poblados Nuevo Progreso, Cochao y Huishín, las cuales fueron:
 - ✓ Restringir el uso del suelo y nuevas edificaciones en áreas clasificadas como de peligro muy alto.
 - ✓ Evaluar la reubicación progresiva de viviendas asentadas sobre depósitos de deslizamiento activos a terrenos que soporten ocupación.
 - ✓ Implementar programas de monitoreo geotécnico y observación periódica de grietas y deformaciones.
 - ✓ Fortalecer las capacidades locales mediante capacitación y sensibilización de la población en gestión del riesgo de desastres.
 - ✓ Actualizar periódicamente los estudios de peligro y riesgo, incorporando escenarios de cambio climático y sismicidad.

- 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 del sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso 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 sur, al Sector Cochao y zonas contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso, 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 coadyuvará 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

- El presente informe de evaluación de riesgo por deslizamiento tiene como ámbito de estudio las áreas del Sector Cochao y Zonas Contiguas, Sector Hiushin y Sector Nuevo Progreso ubicado en el distrito de Chavín de Huántar de la provincia de Huari en el departamento de Ancash, con un total de 222 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** ante deslizamientos.
- El cálculo del nivel de vulnerabilidad realizado a los 222 lotes analizados **ante deslizamientos** determinó nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA, ALTA Y MUY ALTA** de acuerdo al siguiente detalle.

Tabla N° 101. Niveles de Vulnerabilidad por Deslizamientos

MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
W6	1	COCHAO	Muy Alta
A6	1	COCHAO	Alta
B5	1	COCHAO	Alta
B6	1	COCHAO	Alta
C5	1	COCHAO	Alta
C6	1	COCHAO	Alta
D5	1	COCHAO	Media
D6	1	COCHAO	Alta
E6	1	COCHAO	Alta
F5	1	COCHAO	Alta
F6	1	COCHAO	Alta
G5	1	COCHAO	Muy Alta
G6	1	COCHAO	Alta
G6	1	COCHAO	Alta
H5	1	COCHAO	Muy Alta
H6	1	COCHAO	Alta
H6	1	COCHAO	Alta
I5	1	COCHAO	Muy Alta
I6	1	COCHAO	Alta
J5	1	COCHAO	Muy Alta
J6	1	COCHAO	Alta
K5	1	COCHAO	Muy Alta
K6	1	COCHAO	Alta
L5	1	COCHAO	Alta
L6	1	COCHAO	Alta
M5	1	COCHAO	Alta
M6	1	COCHAO	Alta
N5	1	COCHAO	Alta
N6	1	COCHAO	Alta

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
Ñ5	1	COCHAO	Alta
Ñ6	1	COCHAO	Alta
O5	1	COCHAO	Alta
O6	1	COCHAO	Alta
P5	1	COCHAO	Alta
P6	1	COCHAO	Alta
Q4	1	COCHAO	Alta
Q5	1	COCHAO	Alta
Q6	1	COCHAO	Alta
R4	1	COCHAO	Alta
R5	1	COCHAO	Muy Alta
R6	1	COCHAO	Alta
S4	1	COCHAO	Alta
S5	1	COCHAO	Alta
S6	1	COCHAO	Alta
T4	1	COCHAO	Alta
T5	1	COCHAO	Alta
T6	1	COCHAO	Alta
U4	1	COCHAO	Alta
U5	1	COCHAO	Alta
U6	1	COCHAO	Alta
V4	1	COCHAO	Alta
V5	1	COCHAO	Alta
V6	1	COCHAO	Muy Alta
W4	1	COCHAO	Alta
W5	1	COCHAO	Alta
X4	1	COCHAO	Alta
X5	1	COCHAO	Alta
Y4	1	COCHAO	Alta
Y5	1	COCHAO	Alta
Z5	1	COCHAO	Alta
A	1	HUISHIN	Alta
A1	1	HUISHIN	Alta
A2	1	HUISHIN	Alta
A3	1	HUISHIN	Muy Alta
B	1	HUISHIN	Alta
B1	1	HUISHIN	Alta
B2	1	HUISHIN	Alta
B3	1	HUISHIN	Alta
C1	1	HUISHIN	Alta
C2	1	HUISHIN	Alta
C3	1	HUISHIN	Alta
D	1	HUISHIN	Alta
D1	1	HUISHIN	Alta
D2	1	HUISHIN	Alta

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
D3	1	HUISHIN	Alta
E	1	HUISHIN	Alta
E1	1	HUISHIN	Alta
E2	1	HUISHIN	Alta
E3	1	HUISHIN	Alta
F	1	HUISHIN	Alta
F1	1	HUISHIN	Alta
F2	1	HUISHIN	Media
G	1	HUISHIN	Alta
G1	1	HUISHIN	Alta
G2	1	HUISHIN	Muy Alta
G2	1	HUISHIN	Alta
H	1	HUISHIN	Alta
H1	1	HUISHIN	Alta
H2	1	HUISHIN	Alta
I	1	HUISHIN	Alta
I1	1	HUISHIN	Alta
I1	1	HUISHIN	Alta
J	1	HUISHIN	Alta
J1	1	HUISHIN	Alta
J2	1	HUISHIN	Alta
K	1	HUISHIN	Alta
K1	1	HUISHIN	Alta
K2	1	HUISHIN	Alta
L1	1	HUISHIN	Alta
L2	1	HUISHIN	Alta
M2	1	HUISHIN	Alta
N	1	HUISHIN	Alta
N1	1	HUISHIN	Alta
N2	1	HUISHIN	Muy Alta
Ñ	1	HUISHIN	Alta
Ñ1	1	HUISHIN	Alta
Ñ2	1	HUISHIN	Alta
O	1	HUISHIN	Alta
O1	1	HUISHIN	Alta
O2	1	HUISHIN	Alta
P	1	HUISHIN	Muy Alta
P1	1	HUISHIN	Alta
P2	1	HUISHIN	Alta
Q	1	HUISHIN	Muy Alta
Q1	1	HUISHIN	Alta
Q2	1	HUISHIN	Alta
R	1	HUISHIN	Alta
R1	1	HUISHIN	Alta
R2	1	HUISHIN	Alta

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
S	1	HUISHIN	Alta
S1	1	HUISHIN	Alta
S2	1	HUISHIN	Alta
T	1	HUISHIN	Alta
T1	1	HUISHIN	Alta
T2	1	HUISHIN	Muy Alta
U	1	HUISHIN	Alta
U1	1	HUISHIN	Alta
U2	1	HUISHIN	Alta
V	1	HUISHIN	Alta
V1	1	HUISHIN	Alta
V2	1	HUISHIN	Alta
W	1	HUISHIN	Alta
W1	1	HUISHIN	Alta
W2	1	HUISHIN	Alta
X	1	HUISHIN	Alta
X1	1	HUISHIN	Alta
X2	1	HUISHIN	Muy Alta
Y	1	HUISHIN	Alta
Y1	1	HUISHIN	Alta
Y2	1	HUISHIN	Alta
Z	1	HUISHIN	Alta
Z1	1	HUISHIN	Alta
Z2	1	HUISHIN	Alta
A2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
A3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
A4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
B2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
B3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
B4	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alta
C2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
C3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
C4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
D2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
D3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
D4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
E2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
E3	1	NUEVO PROGRESO	Media
E4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
F2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
F3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
F4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
G3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
G4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
H2	1	NUEVO PROGRESO	Alta

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
H3	1	NUEVO PROGRESO	Media
H4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
I2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
I4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
J2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
J3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
J4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
K2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
K3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
K4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
L2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
L3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
L4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
M2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
M3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
M4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
N1	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alta
N2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
N3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
N4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Ñ2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Ñ3	1	NUEVO PROGRESO	Media
Ñ4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
O1	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alta
O2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
O3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
O4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
P1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
P2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
P3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
P4	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Q1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Q2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Q3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
R1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
R2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
R3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
S1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
S2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
S3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
T1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
T2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
T3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
U1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
U2	1	NUEVO PROGRESO	Alta

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	VULNERABILIDAD
V1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
V2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
V3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
W1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
W2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
W3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
X1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
X2	1	NUEVO PROGRESO	Alta
X3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Y1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Y3	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Z1	1	NUEVO PROGRESO	Alta
Z3	1	NUEVO PROGRESO	Alta

Fuente: Elaboración equipo técnico

- El cálculo del riesgo realizado en los 222 lotes analizados **ante deslizamientos** determinó nivel de **RIESGO ALTO Y MUY ALTO** ante sismos de acuerdo con el siguiente detalle.

Tabla N° 102. Niveles de Riesgo por Deslizamientos

MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
W6	1	COCHAO	Muy Alto
A6	1	COCHAO	Alto
B5	1	COCHAO	Alto
B6	1	COCHAO	Alto
C5	1	COCHAO	Alto
C6	1	COCHAO	Muy Alto
D5	1	COCHAO	Alto
D6	1	COCHAO	Alto
E6	1	COCHAO	Alto
F5	1	COCHAO	Alto
F6	1	COCHAO	Alto
G5	1	COCHAO	Alto
G6	1	COCHAO	Alto
G6	1	COCHAO	Alto
H5	1	COCHAO	Alto
H6	1	COCHAO	Muy Alto
H6	1	COCHAO	Alto
I5	1	COCHAO	Alto
I6	1	COCHAO	Alto
J5	1	COCHAO	Alto
J6	1	COCHAO	Alto
K5	1	COCHAO	Alto
K6	1	COCHAO	Alto
L5	1	COCHAO	Alto
L6	1	COCHAO	Alto

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
M5	1	COCHAO	Alto
M6	1	COCHAO	Alto
N5	1	COCHAO	Alto
N6	1	COCHAO	Alto
Ñ5	1	COCHAO	Alto
Ñ6	1	COCHAO	Alto
O5	1	COCHAO	Alto
O6	1	COCHAO	Alto
P5	1	COCHAO	Alto
P6	1	COCHAO	Alto
Q4	1	COCHAO	Alto
Q5	1	COCHAO	Alto
Q6	1	COCHAO	Alto
R4	1	COCHAO	Alto
R5	1	COCHAO	Alto
R6	1	COCHAO	Alto
S4	1	COCHAO	Alto
S5	1	COCHAO	Alto
S6	1	COCHAO	Alto
T4	1	COCHAO	Alto
T5	1	COCHAO	Medio
T6	1	COCHAO	Alto
U4	1	COCHAO	Alto
U5	1	COCHAO	Alto
U6	1	COCHAO	Alto
V4	1	COCHAO	Alto
V5	1	COCHAO	Alto
V6	1	COCHAO	Alto
W4	1	COCHAO	Alto
W5	1	COCHAO	Alto
X4	1	COCHAO	Alto
X5	1	COCHAO	Alto
Y4	1	COCHAO	Muy Alto
Y5	1	COCHAO	Alto
Z5	1	COCHAO	Alto
A	1	HUISHIN	Alto
A1	1	HUISHIN	Alto
A2	1	HUISHIN	Alto
A3	1	HUISHIN	Alto
B	1	HUISHIN	Alto
B1	1	HUISHIN	Alto
B2	1	HUISHIN	Muy Alto
B3	1	HUISHIN	Alto
C1	1	HUISHIN	Alto
C2	1	HUISHIN	Alto

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
C3	1	HUISHIN	Alto
D	1	HUISHIN	Alto
D1	1	HUISHIN	Alto
D2	1	HUISHIN	Alto
D3	1	HUISHIN	Muy Alto
E	1	HUISHIN	Alto
E1	1	HUISHIN	Alto
E2	1	HUISHIN	Alto
E3	1	HUISHIN	Alto
F	1	HUISHIN	Alto
F1	1	HUISHIN	Alto
F2	1	HUISHIN	Alto
G	1	HUISHIN	Muy Alto
G1	1	HUISHIN	Alto
G2	1	HUISHIN	Alto
G2	1	HUISHIN	Alto
H	1	HUISHIN	Alto
H1	1	HUISHIN	Alto
H2	1	HUISHIN	Alto
I	1	HUISHIN	Alto
I1	1	HUISHIN	Muy Alto
I1	1	HUISHIN	Alto
J	1	HUISHIN	Alto
J1	1	HUISHIN	Alto
J2	1	HUISHIN	Alto
K	1	HUISHIN	Alto
K1	1	HUISHIN	Alto
K2	1	HUISHIN	Alto
L1	1	HUISHIN	Alto
L2	1	HUISHIN	Alto
M2	1	HUISHIN	Alto
N	1	HUISHIN	Alto
N1	1	HUISHIN	Alto
N2	1	HUISHIN	Alto
Ñ	1	HUISHIN	Alto
Ñ1	1	HUISHIN	Alto
Ñ2	1	HUISHIN	Alto
O	1	HUISHIN	Muy Alto
O1	1	HUISHIN	Alto
O2	1	HUISHIN	Alto
P	1	HUISHIN	Alto
P1	1	HUISHIN	Alto
P2	1	HUISHIN	Alto
Q	1	HUISHIN	Alto
Q1	1	HUISHIN	Alto

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
Q2	1	HUISHIN	Alto
R	1	HUISHIN	Alto
R1	1	HUISHIN	Alto
R2	1	HUISHIN	Alto
S	1	HUISHIN	Alto
S1	1	HUISHIN	Alto
S2	1	HUISHIN	Alto
T	1	HUISHIN	Alto
T1	1	HUISHIN	Alto
T2	1	HUISHIN	Muy Alto
U	1	HUISHIN	Alto
U1	1	HUISHIN	Alto
U2	1	HUISHIN	Alto
V	1	HUISHIN	Alto
V1	1	HUISHIN	Alto
V2	1	HUISHIN	Alto
W	1	HUISHIN	Alto
W1	1	HUISHIN	Alto
W2	1	HUISHIN	Alto
X	1	HUISHIN	Alto
X1	1	HUISHIN	Alto
X2	1	HUISHIN	Alto
Y	1	HUISHIN	Alto
Y1	1	HUISHIN	Alto
Y2	1	HUISHIN	Alto
Z	1	HUISHIN	Alto
Z1	1	HUISHIN	Alto
Z2	1	HUISHIN	Alto
A2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
A3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
A4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
B2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
B3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
B4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
C2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
C3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
C4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
D2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
D3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
D4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
E2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
E3	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alto
E4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
F2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
F3	1	NUEVO PROGRESO	Alto

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
F4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
G3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
G4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
H2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
H3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
H4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
I2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
I4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
J2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
J3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
J4	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alto
K2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
K3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
K4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
L2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
L3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
L4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
M2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
M3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
M4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
N1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
N2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
N3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
N4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Ñ2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Ñ3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Ñ4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
O1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
O2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
O3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
O4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
P1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
P2	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alto
P3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
P4	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Q1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Q2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Q3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
R1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
R2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
R3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
S1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
S2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
S3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
T1	1	NUEVO PROGRESO	Muy Alto

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



MANZANA	LOTE	CENTRO POBLADO	RIESGO
T2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
T3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
U1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
U2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
V1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
V2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
V3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
W1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
W2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
W3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
X1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
X2	1	NUEVO PROGRESO	Alto
X3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Y1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Y3	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Z1	1	NUEVO PROGRESO	Alto
Z3	1	NUEVO PROGRESO	Alto

Fuente: Elaboración equipo técnico

- El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de deslizamientos del área de estudio en relación a las viviendas evaluadas, infraestructura económica entre otros, asciende un monto referencial de S/ 25,850,509.72 Soles.
- 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 los riesgos.

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).
- Informe Técnico N° A7461 – “Peligros Geológicos y Zonas Críticas entre Chavín de Huántar y Pomachaca” (INGEMMET 2023).
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Peligros geológicos y zonas críticas entre Chavín de Huántar y Pomachaca. Distritos Chavín de Huántar, San Marcos, Huántar, Huachis y Huari; provincia Huari; departamento Áncash. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7361, 66p.
- 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.

Marilía 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. Se analiza desde tres factores:
- **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 (o Remoción 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.
- **Factor de Seguridad,** cociente entre las fuerzas resistentes (estabilizadoras) y las fuerzas movilizadas (que promueven el deslizamiento). Un factor <1 indica inestabilidad, >1 estabilidad bajo condiciones dadas.
- **Estabilidad de taludes,** capacidad del talud para resistir el deslizamiento o colapso bajo las condiciones existentes — incluye condiciones estáticas, dinámicas, de saturación de agua, etc.

Marilia 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 de Areas de Estudios y Peligros Geológicos.....	6
Figura N° 2. Vista del Área de Estudio	8
Figura N° 3. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps	11
Figura N° 4. Mapa de Índice Topográfico de Humedad	19
Figura N° 5. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Nuevo Progreso	26
Figura N° 6. Horizontes o capas de la Sección Geofísica – CP Cochao.....	27
Figura N° 7. Clasificación de peligros.....	33
Figura N° 8. Deslizamiento rotacional típico.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Coordenadas del Ámbito de Estudio	8
Tabla N° 2. Rutas y vías de acceso al Área de Estudio	11
Tabla N° 3. Características de la Población total según sexo	12
Tabla N° 4. Unidades Geomorfológicas identificadas	16
Tabla N° 5. Rangos de Pendiente del Terreno.....	21
Tabla N° 6. Resultados del análisis de estabilidad física – CP Cochao.	29
Tabla N° 7. Análisis de deslizamiento – Desplazamientos horizontales.....	30
Tabla N° 8. Escala numérica y verbal para la comparación de pares	45
Tabla N° 9. Matriz de comparación de pares del parámetro Volumen del deslizamiento.....	46
Tabla N° 10. Matriz de normalización del parámetro Volumen del deslizamiento.....	46
Tabla N° 11. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	48
Tabla N° 12. Matriz de comparación de pares del parámetro Máxima PP en 24h	49
Tabla N° 13. Matriz de normalización del parámetro Máxima PP en 24h	49
Tabla N° 14. Matriz de comparación de pares de los Factores Condicionantes	50
Tabla N° 15. Matriz de normalización del parámetro Factores Condicionantes	50
Tabla N° 16. Descriptores parámetro Factor de Seguridad Geotécnico.....	51
Tabla N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Factor de Seguridad.....	51
Tabla N° 18. Matriz de normalización del parámetro Factor de Seguridad	52
Tabla N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas	52
Tabla N° 20. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas.....	53
Tabla N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	53
Tabla N° 22. Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas	54
Tabla N° 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes	54
Tabla N° 24. Matriz de normalización del parámetro Pendientes.....	55
Tabla N° 25. Niveles de Peligro.....	56
Tabla N° 26. Matriz de Estratificación del Peligro.....	56
Tabla N° 27. Resumen de determinación del Peligro.....	57
Tabla N° 28. Elementos expuestos	59
Tabla N° 29. Parámetros de Dimensión Social por factor	61
Tabla N° 30. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social.....	61
Tabla N° 31. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Social	61
Tabla N° 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Social.....	61
Tabla N° 33. Matriz de de comparación de pares del parámetro Concentración de personas por lote.....	62
Tabla N° 34. Matriz de normalización del parámetro Concentración de personas por lote.....	62
Tabla N° 35. Matriz de de comparación de pares del parámetro Grupo etario	63
Tabla N° 36. Matriz de normalización del parámetro Grupo etario.....	63
Tabla N° 37. Matriz de de comparación de pares del parámetro Servicios Básicos	63
Tabla N° 38. Matriz de de normalización de pares del parámetro Servicios Básicos.....	64
Tabla N° 39. Matriz de de comparación de pares del parámetro Tenencia.....	64
Tabla N° 40. Matriz de de normalización de pares del parámetro Tenencia	64



Tabla N° 41. Matriz de de comparación de pares de los parámetros de la Fragilidad Social.....	65
Tabla N° 42. Matriz de de normalización de pares de los parámetros de la Fragilidad Social	65
Tabla N° 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro.....	65
Tabla N° 44. Matriz de normalización del parámetro Tipo de Seguro	65
Tabla N° 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo.....	66
Tabla N° 46. Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo	66
Tabla N° 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en GRD.....	67
Tabla N° 48. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en GRD	67
Tabla N° 49. Matriz de de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social	67
Tabla N° 50. Matriz de de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Social	68
Tabla N° 51. Parámetros de Dimensión Económica por factor	68
Tabla N° 52. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica.....	68
Tabla N° 53. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Económica	68
Tabla N° 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Económica	69
Tabla N° 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro.....	69
Tabla N° 56. Matriz de normalización del parámetro Ubicación del predio respecto al peligro	69
Tabla N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro Material predominante de paredes.....	70
Tabla N° 58. Matriz de normalización del parámetro Material predominante de paredes	70
Tabla N° 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Elevación de la Edificación.....	70
Tabla N° 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Elevación de la Edificación	71
Tabla N° 61. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	71
Tabla N° 62. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación	71
Tabla N° 63. Matriz de comparación de pares del parámetro Afectación a la vivienda.....	72
Tabla N° 64. Matriz de normalización de pares del parámetro Afectación a la vivienda	72
Tabla N° 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Antigüedad de la construcción	72
Tabla N° 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Antigüedad de la construcción.....	73
Tabla N° 67. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica	73
Tabla N° 68. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la fragilidad económica.....	73
Tabla N° 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Promedio Familiar	74
Tabla N° 70. Matriz de normalización del parámetro Ingreso Promedio Familiar.....	74
Tabla N° 71. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar	75
Tabla N° 72. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación Principal del Jefe del Hogar.....	75
Tabla N° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar.....	75
Tabla N° 74. Matriz de normalización de pares del parámetro Situación laboral del Jefe del Hogar	76
Tabla N° 75. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica	76
Tabla N° 76. Matriz de normalización de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica	76
Tabla N° 77. Parámetros de Dimensión Ambiental por factor	77
Tabla N° 78. Matriz de comparación de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	77
Tabla N° 79. Matriz de normalización de pares de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	77
Tabla N° 80. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de los Factores de la Vulnerabilidad Ambiental	77
Tabla N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación	78
Tabla N° 82. Matriz de normalización del parámetro Cercanía a fuentes de contaminación	78
Tabla N° 83. Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental	79
Tabla N° 84. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento e interés en conservación ambiental	79
Tabla N° 85. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental	80
Tabla N° 86. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas relacionados a la conservación ambiental	80
Tabla N° 87. Niveles de Vulnerabilidad	80
Tabla N° 88. Resumen para la determinación de los niveles de vulnerabilidad	81
Tabla N° 89. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	82

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



Tabla N° 90. Niveles del Riesgo	85
Tabla N° 91. Estratificación del Riesgo	86
Tabla N° 92. Efectos probables	89
Tabla N° 93. Pérdidas probables.....	90
Tabla N° 94. Costo de daños y pérdidas probables	90
Tabla N° 95. Valoración de consecuencias	90
Tabla N° 96. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	91
Tabla N° 97. Nivel de consecuencia y daños	91
Tabla N° 98. Nivel de consecuencia y daños	91
Tabla N° 99. Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo.....	92
Tabla N° 100. Prioridad de Intervención.....	92
Tabla N° 101. Niveles de Vulnerabilidad por Deslizamientos.....	95
Tabla N° 102. Niveles de Riesgo por Deslizamientos	100

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 1. Mapa de Ubicación del Ámbito de Estudio	9
Mapa N° 2. Ubicación Hidrográfica	10
Mapa N° 3. Mapa de Unidades Geológicas.....	15
Mapa N° 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas	18
Mapa N° 5. Índice Topográfico de Humedad (TWI).....	20
Mapa N° 6. Mapa de Pendientes.....	22
Mapa N° 7. Clasificación Climática.....	23
Mapa N° 8. Precipitación máxima en 24h.....	42
Mapa N° 9. Mapa de Área de Deslizamiento.....	47
Mapa N° 10. Peligro por Deslizamientos	58
Mapa N° 11. Elementos Expuestos	59
Mapa N° 12. Mapa de Vulnerabilidad Sector Cochao, Nuevo Progreso y Zonas Contiguas.....	83
Mapa N° 13. Mapa de Vulnerabilidad Sector Hiushin.....	84
Mapa N° 14. Mapa de Riesgo	87
Mapa N° 15. Mapa de Riesgo	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Factor de Seguridad.....	29
Gráfico N° 2. posición inicial y la posición final del desplazamiento.....	30
Gráfico N° 3. Metodología general para determinar el nivel de peligro	32
Gráfico N° 4. Esquema de Recopilación y Análisis de Información.....	33
Gráfico N° 5. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	60
Gráfico N° 6. Flujograma para calcular niveles de riesgo.....	85

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

11.1.Registro fotográfico



Foto N° 01: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Cochao



Foto N° 02: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Cochao



Foto N° 03 : Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Cochao



Foto N° 04: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Cochao

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



Foto N° 05: Vista de las áreas de cultivo del Sector Cochao



Foto N° 06: Vista de las características de las pendientes y terrenos del sector Cochao



Foto N° 07: Vista del estado situacional de algunas viviendas del Sector Cochao



Foto N° 08: Vista de las características de las pendientes y terrenos del sector Cochao

Fuente: Elaboración equipo técnico

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



Foto N° 09: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Nuevo Progreso



Foto N° 10: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Nuevo Progreso



Foto N° 11 : Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Nuevo Progreso



Foto N° 12: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Nuevo Progreso

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



Foto N° 13: Vista de las áreas de cultivo del Sector Nuevo Progreso



Foto N° 14: Vista de las características de las pendientes y terrenos del sector Nuevo Progreso



Foto N° 15: Vista del estado situacional de algunas viviendas del Sector Nuevo Progreso



Foto N° 16: Vista de las características de las pendientes y terrenos del sector Nuevo Progreso

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



Foto N° 17: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Hiushin



Foto N° 18: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Hiushin



Foto N° 19: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Hiushin



Foto N° 20: Vista de las características constructivas de las viviendas del Sector Hiushin

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



Foto N° 21: Vista de las áreas de cultivo del Sector Hiushin



Foto N° 22: Vista de las características de las pendientes y terrenos del Sector Hiushin



Foto N° 23: Vista del estado situacional de algunas viviendas del Sector Hiushin



Foto N° 24: Vista de las características de las pendientes y terrenos del Sector Hiushin

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