



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO



Abril 2025


Geovanna Tricenta Priozzi Sánchez
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDU


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDU

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2. OBJETIVO ESPECIFICOS	7
1.3. FINALIDAD	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	7
1.5. ANTECEDENTES	8
1.6. MARCO NORMATIVO	8
CAPITULO II: CARACTERISTICAS DEL ÀREA DE ESTUDIO	
2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÀREA DE ESTUDIO	10
2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	10
2.1.2. LÍMITES.....	10
2.1.3. VIAS DE ACCESO AL ÀREA DE ESTUDIO.....	10
2.2. BASE TOPOGRÁFICA.....	14
2.2.1. VUELO FOTOGRAMÉTRICO.....	15
2.2.2. MODELO DIGITAL DE ELEVACIÓN.....	18
2.3. CARACTERISTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL ÀREA DE ESTUDIO.....	17
2.3.1. ASPECTOS SOCIALES.....	17
2.3.1.1. VIVIENDA	17
2.3.1.2. POBLACIÓN	20
2.3.2. ASPECTOS ECONÓMICOS	24
2.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÀREA DE ESTUDIO	27
2.4.1. ASPECTOS FÍSICOS.....	27
2.4.2. CLIMA.....	27
2.4.3. CARACTERISTICAS GEOLOGICAS.....	28
2.4.4. CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS.....	34
2.4.5. PENDIENTE	37
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	41
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	42
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	42
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	42
3.5. CONDICIONES SISMICAS	45
3.6. INTENSIDADES SISMICAS	48
3.7. MAGNITUD DE SISMO EN LIMA	50
3.8. PELIGRO POR CAIDA DE ROCA	50
3.8.1. PARAMETROS DE PELIGRO.....	50
3.8.2. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PELIGRO GENERADO POR FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EX-TERNA: CAIDA DE ROCAS	50
3.8.2.1. PARAMETROS DE EVALUACIÓN	50
3.8.2.2. PARAMETROS DE EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS	51
3.8.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO.....	52
3.8.3.1. FACTORES CONDICIONANTES PARA EL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS.....	52
3.8.3.2. FACTORES DESCENDENANTES PARA EL PARAMETRO MAGNITUD DEL SISMO	54
3.8.3.3. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD	55
3.9. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	56
3.9.1. VALOR DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS	56
3.9.2. NIVEL DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS	56
3.9.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	57
3.9.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A SISMOS Y CAIDA DE ROCAS.	59

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO
LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO**

3.9.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	59
 CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	62
4.2. ANALISIS DE LA DIMENSIÓN FISICA	62
4.2.1. ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN FISICA	64
4.2.2. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD FISICA	65
4.3. ANALISIS DE LA DIMENSION SOCIAL	70
4.3.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL	70
4.3.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL	74
4.4. ANÁLISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA	76
4.4.1. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD ECONOMICA	77
4.5. ANALISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	79
4.5.1. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL	79
4.5.2. ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL	82
4.6. NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	83
4.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDA DE ROCAS	84
 CAPITULO V: DETERMINACIÓN DEL RIESGO	
5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO	88
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	88
5.2.1. NIVELES DE RIESGO	88
5.2.2. MATRIZ DE RIESGO.....	89
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAIDAS DE ROCAS.....	90
5.3. CALCULO DE POSIBLES PERDIDAS	94
5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....	95
5.4.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES.....	95
5.4.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES.....	97
 CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	
6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERANCIA	99
6.1.1. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS	99
6.1.2. VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE OCURRENCIA.....	99
6.1.3. MATRIZ DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	100
6.1.4. MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑOS	100
6.1.5. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIAS DEL RIESGO	101
6.1.6. MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	101
6.1.7. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	101
 CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CONCLUSIONES.....	103
RECOMENDACIONES.....	104
BIBLIOGRAFÍA.....	105
ANEXO.....	106

PRESENTACIÓN

El Perú debido a su accidentada geografía está expuesta a escenarios multipeligros tales como sismos, tsunamis, caída de rocas, deslizamiento, inundaciones, teniendo a una población vulnerable expuesta de materializarse el riesgo provocaría la pérdida de vidas humanas, pérdidas materiales, daños a la salud pública, impactos negativos en el medio ambiente y al mismo tiempo grandes pérdidas económicas en infraestructura pública y privada; el territorio peruano se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico (zona de recurrente actividad sísmica y volcánica alrededor del Océano Pacífico), debido al proceso de subducción de la Placa de Nazca (placa oceánica) debajo de la Placa Sudamericana (placa continental), este proceso se denomina convergencia de placas y durante su desarrollo genera sismos de diversas magnitudes y focos ubicados a diferentes profundidades, siendo los sismos de mayor magnitud e intensidad los que tienen mayor probabilidad de afectar la seguridad física de las poblaciones e infraestructura existente.

El presente informe de Evaluación del Riesgo por fenómenos de origen natural, permite analizar el peligro potencialmente dañino en el área de influencia por riesgo por caída de rocas. El área de estudio presenta a una población vulnerable que no cuenta con las medidas y/o acciones necesarias que permitan las condiciones de mejoría y estabilidad física de la población y sus medios de vida.

El Gobierno Regional del Callao, dentro de su injerencia realiza la contratación para la elaboración del presente Informe de Evaluación del Riesgo, el cual constituye un procedimiento técnico para realizar el estudio de la evaluación de riesgo en el AA.HH. Los Jazmines; así como la identificación de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres.

El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo N° 048–2011–PCM, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción, asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión (CENEPRED), el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la exposición, fragilidad y resiliencia para determinar las medidas de control vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.


Geó. Verónica Tricenta Prioste Samcos
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPRED


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPRED

INTRODUCCIÓN

El territorio peruano se encuentra expuesto a diversos eventos geodinámicos internos y externos, características físicas del terreno y los factores que los originan (fenómenos de origen natural y actividades inducidas por la acción antrópica), pudiendo generar los denominados peligros naturales, los cuales generan impactos significativos y daños en las poblaciones e infraestructura física, así como en las actividades productivas y medios de vida. Estos procesos generan o construyen desastres, principalmente relacionados al asentamiento de la población en zonas críticas del terreno e infraestructura autoconstruida y ocupación no planificada del territorio, volviendo cada vez más frágil en la construcción de las edificaciones producto de la informalidad e improvisación de poblaciones y la falta de conocimiento sobre la importancia en la Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Asimismo, se hace mención que, en base al escenario que presenta por caída de rocas y al factor desencadenante de la magnitud del sismo la información fue tomada del Instituto Geofísico del Perú en el año 2020; indican que, en el departamento de Lima, podría ocurrir un sismo de magnitud entre 8.0 y 9.0 Mw. Considerando las características de este sismo probable, se ha elaborado el presente Informe de Evaluación de riesgos, a fin de identificar las posibles áreas a ser afectadas ante la ocurrencia por caída de rocas.

La presente Evaluación de Riesgo de Desastres se elaboró con información de campo e información de instituciones técnico - científicas teniendo en que la zona de estudio es por escenario a caída de rocas; el cual comprende a su vez realizar la determinación del peligro y el área de influencia en función a sus factores condicionantes para la definición de sus niveles, representados en el mapa de peligro. Además, comprende el análisis de la vulnerabilidad de los elementos expuestos (viviendas y población) como la dimensión social, física, económica y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y mapa respectivo. Luego, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo originado por caída de rocas en el AA.HH. Los Jazmines, así como también el mapa de riesgo como resultado de interacción de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Finalmente, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Los resultados, del presente informe servirán para la identificación e implementación de medidas de prevención y reducción de riesgos, orientados a mitigar la vulnerabilidad.

La Gerencia Regional de Defensa Nacional y Seguridad Ciudadana del Gobierno Regional del Callao y el distrito de Mi Perú, en su afán de implementar dentro de la gestión de procesos relacionados con la gestión de riesgos de desastres, viene elaborando estudios y ejecutando obras que hacen posible traducir esa misión, los mismos que permitirán mejorar su condición de vida.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES


Geó. Verónica Inés de la Cruz
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDU


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDU

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por Caída de rocas, originado por la magnitud del sismo en el AA.HH. Los Jazmines, distrito de Mi Perú, Provincia Constitucional del Callao.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización física, social, económica y ambiental de la zona de estudio.
- Identificar y establecer los niveles de peligro existente en la zona de estudio y elaborar el mapa de peligros respectivo.
- Analizar y establecer los niveles de vulnerabilidad que presenta la zona de estudio y elaborar el mapa de vulnerabilidad respectivo.
- Analizar y establecer los niveles de riesgo que presenta la zona de estudio y elaborar el mapa de riesgo respectivo.
- Formular medidas estructurales y no estructurales identificadas como parte de este estudio orientadas a la reducción del riesgo de desastre por caída de rocas en la zona de estudio.

1.3. FINALIDAD

- Elaborar un documento técnico para que la población involucrada y las autoridades locales y regionales en marco a lo estipulado en la ley del SINAGERD, la política nacional de la GRD al 2050 y la política 32 que tienen como fin supremo salvaguardar a la población y sus medios de vida en ese marco engloba a las autoridades involucradas en la toma de decisiones adecuadas para la prevención y reducción de riesgos de desastres que se da a través de la planificación.

1.4. JUSTIFICACIÓN

- Debido al desconocimiento de la población en temas de gestión de riesgo originados por fenómenos naturales, específicamente aquellos con la probabilidad de afectar el área de estudio, resulta de vital importancia caracterizar los peligros presentes como lo es la **Caída de Rocas**. Al ver que la población del AA. HH. Los Jazmines está expuesto a este peligro, es una problemática que amerita priorizar la estimación de los niveles de riesgo en las cuales se encuentra la población. Con esta información podrán implementarse medidas efectivas de reducción y prevención del riesgo. Finalmente se debe tener en cuenta que la costa peruana se encuentra en el cinturón del fuego del pacífico, y el sismo pueda causar caída de rocas y deslizamiento de la tierra debido a la energía que liberan pueda desestabilizar el terreno, causando que las rocas se desprendan en las laderas y estas puedan ocasionar daños y pérdidas en la infraestructura, vidas humanas y viviendas que se encuentran expuestas a estos puntos críticos. Así mismo están los estudios de microzonificación sísmica en los Geoservidores que nos brinda información técnico – científica del IGP y el CISMID.
- La implementación y ejecución de medidas de prevención y/o reducción del riesgo, nos



Geo-Visión Presenta Premio SANCOS
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 147-2021-CEMPEPREDI



Ing. Christian Isacc Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CEMPEPREDI

permitirá reducir el impacto de los peligros existentes en el AA. HH Los Jazmines.

1.5. ANTECEDENTES

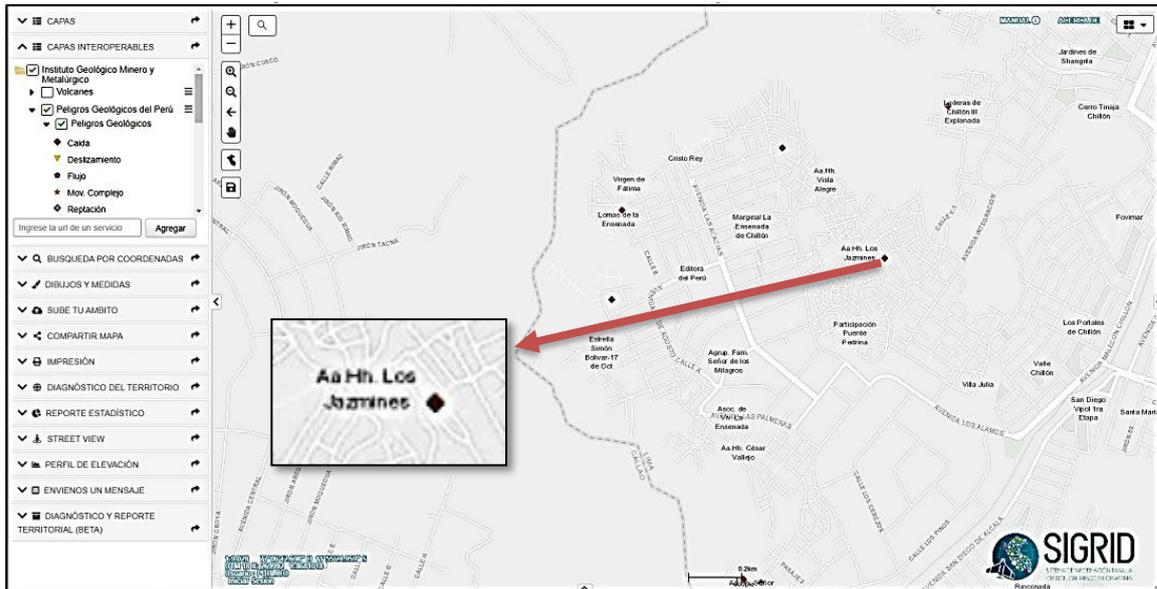
- El distrito de Mi Perú, debido a la informalidad, la autoconstrucción de las viviendas está expuestas a escenario multipeligros donde también se evidencia puntos críticos a nivel local y una de zonas críticas se ubica en el AA.HH. Los Jazmines por peligro por Caída de rocas en zonas de laderas donde se puede apreciar según los reportes complementarios del SINPAD (INDECI), Cabe precisar que existen también otros peligros de origen natural a nivel de Provincia Constitucional del Callao tales como: Deslizamiento, Tsunami y Sismos etc.; este último según registros desde el siglo XVI (IGP, 2005) hasta la actualidad, Lima y el Callao han soportado a lo largo de su historia eventos naturales desastrosos como Terremotos y Tsunamis debido a la cercanía a las costas del Perú a la zona de subducción, es decir a causa de la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana. Ver Cuadro 19.
- De acuerdo con el estudio ante sismo de Lima Metropolitana (INDECI, 2017), hay una gran probabilidad de que ocurra un terremoto de una magnitud a 8.5 - 9.0 Mw, tomando en cuenta los silencios sísmicos de los últimos años. En este contexto, las instituciones vinculadas con la temática han sido conscientes de su responsabilidad frente a la elaboración, implementación y actualización de instrumentos que permitan la previsión y la reducción de condiciones de riesgo, así como la preparación y la organización ante situaciones de desastres.
- Finalmente se puede evidenciar que en el asentamiento Humano Los Jazmines presenta puntos críticos asociados a peligros geológicos, lo cual ha sido identificado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) y otros puntos evidenciados con el trabajo de campo, tal como se puede apreciar en el visor del (SIGRID- CENEPRED) y otras fuentes complementarias como el Sistema de Información Nacional para la respuesta y la Rehabilitación (SINPAD). Ver Imagen N° 1 y 2.

Imagen N° 1: Registro SINPAD – Versión 2.0, distrito de Mi Perú.

Código Sinpad	Departamento	Provincia	Distrito	Tipo de evento	Nivel	Estado	Q. Buscar	
	CALLAO	PROVINCIA CONST. DEL CALLAO	MI PERÚ	EMERGENCIA	TODOS	TODOS		
Lista de emergencias								
Código Sinpad	Tipo de evento	Peligro principal	Departamento / Provincia / Distrito	Fecha y hora del evento	Nivel de emergencia	Estado	Opciones	
187839	EMERGENCIA	DESLIZAMIENTO	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	22/01/2024 05:01	NIVEL 1	CERRADO		
187762	EMERGENCIA	DESLIZAMIENTO	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	20/01/2024 07:01	NIVEL 1	CERRADO		
186518	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	01/05/2024 19:01	-	CERRADO		
185263	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	17/12/2023 03:12	NIVEL 1	CERRADO		
183090	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	08/11/2023 09:11	-	CERRADO		
178794	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	24/08/2023 12:08	NIVEL 1	CERRADO		
174951	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	11/06/2023 00:06	NIVEL 3	CERRADO		
167221	EMERGENCIA	LLUVIAS INTENSAS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	15/03/2023 00:03	NIVEL 4	CERRADO		
166444	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	11/03/2023 12:03	NIVEL 3	CERRADO		
160061	EMERGENCIA	INCENDIOS URBANOS	CALLAO/PROV. CONST. DEL CALLAO / MI PERÚ	27/11/2022 11:11	NIVEL 1	CERRADO		

Fuente: SINPAD (2023)

Imagen N° 2: Puntos críticos cercanos a la zona de estudio, distrito de Mi Perú – AAHH. Los Jazmines.



Fuente: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa>

1.6. MARCO NORMATIVO

- 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.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- D.S. 020-2015-VIVIENDA, que modifica el art. 10º del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N°112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, 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 del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Resolución ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 de julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la implementación del Proceso de reconstrucción.


Geó. Violeta Triscenta
Evaluadora de Riesgos
R.J. N° 147-2016-CENEPRED/J


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2011-CENEPRED/J

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO


Geó. Violeta Inocenta Priozzi Sánchez
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDIJ


Ing. Christian Isacc Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDIJ

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El AA.HH. LOS JAZMINES está ubicado en el distrito de Mi Perú, Provincia Constitucional del Callao, tiene una superficie de 0.5018 ha.

Se ubica sobre la coordenada UTM zona 18 S (269413.27 m E, 8688650.36 m S).

Cuadro N.º1: Coordenada UTM

Geográficas		UTM	
Latitud	Longitud	Este	Norte
11°51'16.52"S	77° 7'1.73"O	269413.27 m E	8688650.36 m S

2.1.2. LÍMITES

Del AA.HH. LOS JAZMINES sus límites son los siguientes:

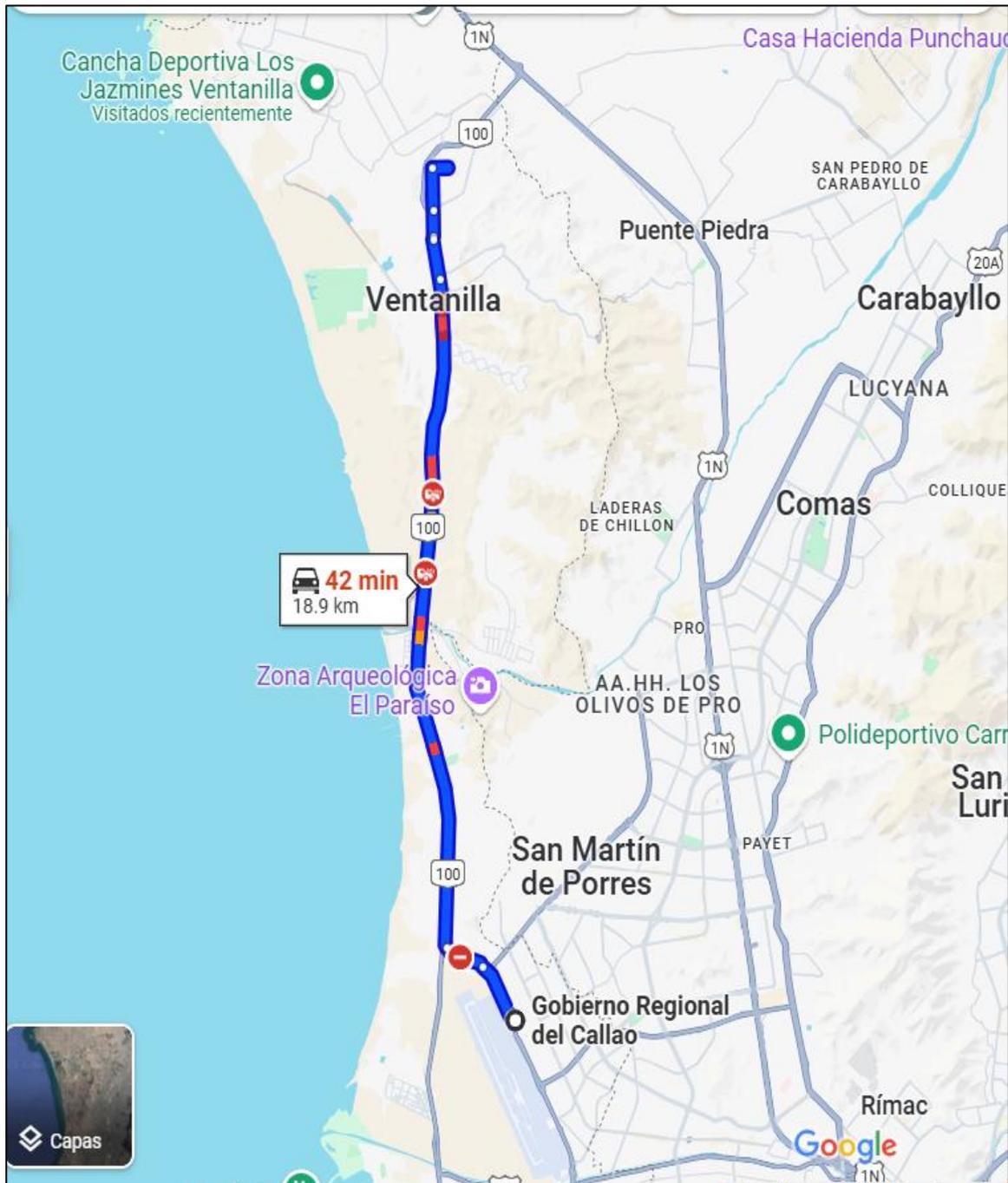
- Por el Norte : Terreno eriazo
- Por el Sur : AAHH. Colca De Ciro Castillo
- Por el Este : Propiedad de Terceros
- Por el Oeste : AAHH. Basilides Chavez y AAHH. Colca De Ciro Castillo.

2.1.3. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Desde el Gobierno Regional Del Callao

El acceso se realiza a través desde Ovalo La Perla, cruzando la Av. Guardia Chalaca con calle los topacios siguiendo el ovalo Centenario entrando a la avenida Néstor Gambetta hasta llegar el distrito de Ventanilla siguiendo esa ruta entrando al distrito de Mi Perú en intersección con la Calle San Martin de la Av. Cuzco hasta llegar al AA.HH. LOS JAZMINES.

Figura N°1. Vía de acceso al AA.HH. LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia.

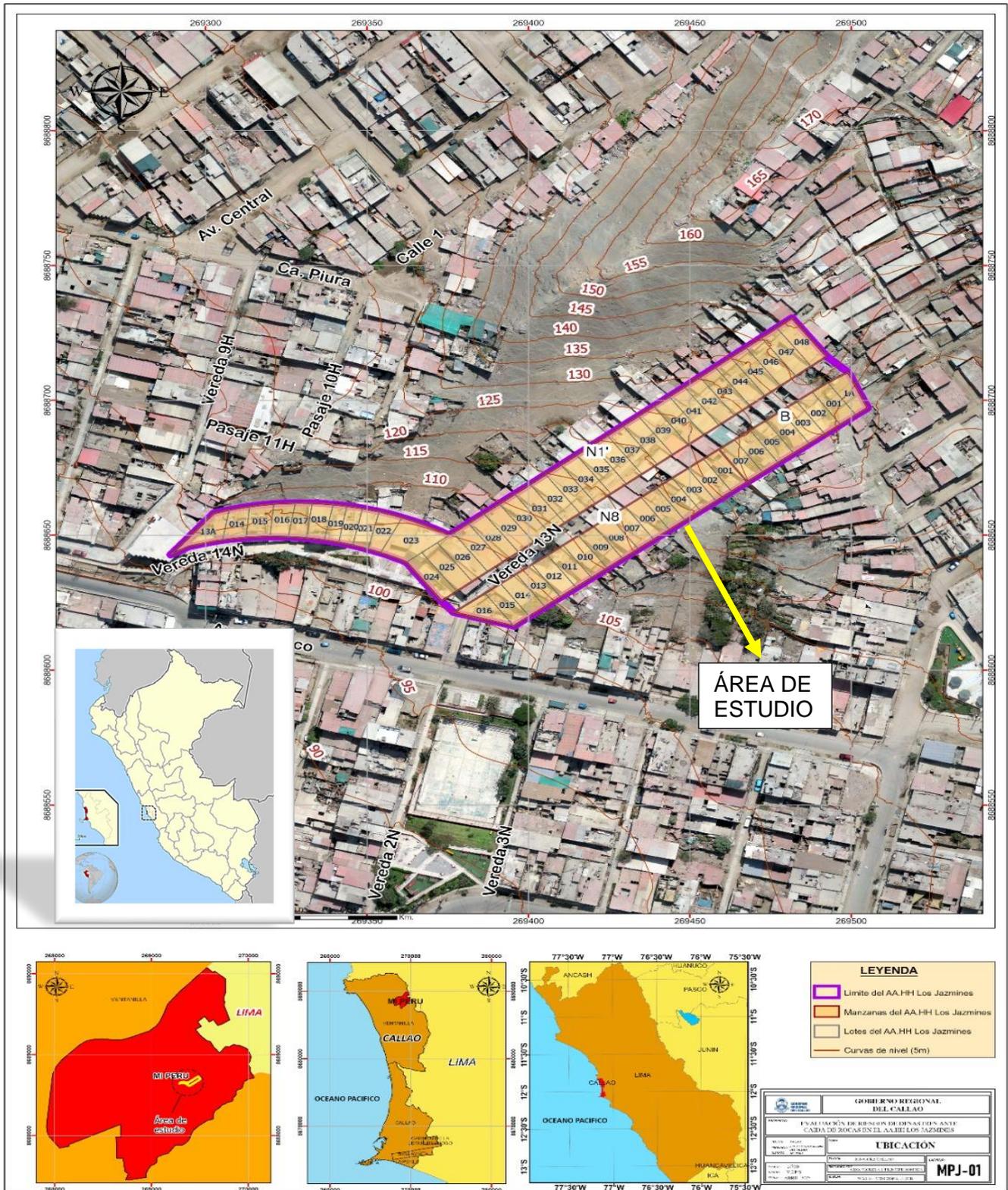
Figura N°2. Vía de acceso al AA.HH. LOS JAZMINES



Fuente: Elaboración propia.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO
LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Mapa N.º 1: Ubicación del Asentamiento Humano Los Jazmines



Fuente: Elaboración propia y la ortofoto del año 2025.

[Signature]
 Geó-Monica Tricenta Pizarro Sarmiento
 CENEPREDI
 Evaluador de Riesgos
 R.J N° 141-2021-CENEPREDI

[Signature]
 Ing. Christian Isacc Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-CENEPREDI

2.2. BASE TOPOGRÁFICA

El vuelo fue planificado previamente en gabinete, teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios para obtener una ortofoto de alta resolución. Se llevó a cabo un vuelo fotogramétrico del ámbito de estudio. Para este propósito, se seleccionó el equipo DJI Phantom 4 RTK. La elección de este equipo se basó en su capacidad para ofrecer una precisión centimétrica, lo que garantiza resultados precisos y confiables.



Figura 3: Modelo de dron DJI Phantom 4 RTK

El vuelo se llevó a cabo a una altitud de 90 metros, asegurando una cobertura adecuada y cumpliendo con todas las condiciones climáticas necesarias para realizar los vuelos de manera segura y efectiva.

Además del procesamiento de imágenes, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de los datos obtenidos para identificar y evaluar posibles riesgos y desafíos en el área de estudio. Esto incluyó la identificación de áreas vulnerables a caída de rocas, así como la evaluación de la infraestructura existente y su susceptibilidad a daños.

2.2.1. Vuelo Fotogramétrico

Una vez obtenidas las imágenes, es necesario determinar su posición, orientación y características intrínsecas de la cámara (calibración).



Figura 4: Sobrevuelo con dron


Geó-Monica Inocencia Prieta Sanchez
Evaluadora de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDIA


Ing. Christian Isacc Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDIA

Utilizando una nube de puntos orientada, se genera un modelo digital de superficie, para generar la orto rectificación ortogonal de cada fotografía, que en conjunto conformarán el Orto-mosaico (Ortofoto)

El Modelo Digital del Terreno es el conjunto de capas (generalmente ráster) que representan las distintas características de la superficie terrestre permitiendo generar el modelo de elevación (MDE) y pendientes.

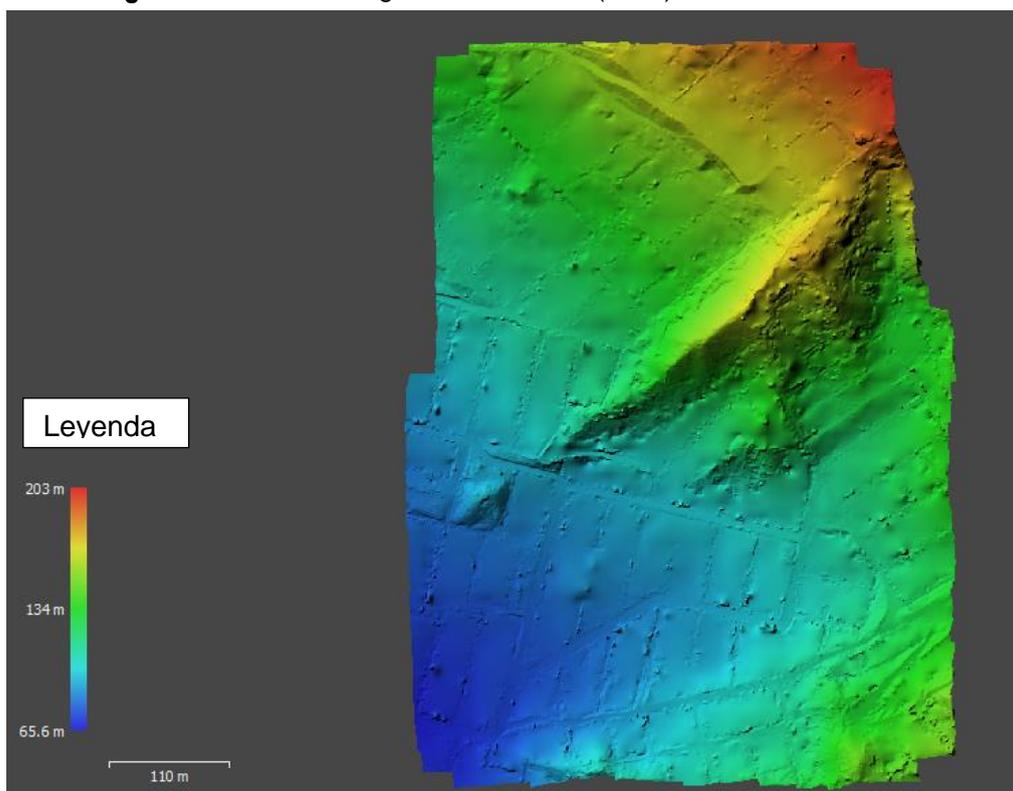
2.2.2. Modelo Digital de Elevación

Uno de los elementos básicos de cualquier representación digital de la superficie terrestre son los Modelos Digitales de Elevación del Terreno.

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos presentes en el mismo.

En la actualidad los modelos constituyen un medio para lograr la representación del relieve muy versátil y funcional ya que a partir del mismo se puede conocer la conformación o morfología del terreno (MDT) e incluso para recrear escenarios virtuales en 3D del territorio.

Figura N° 5: Modelo Digital de Elevación (DEM) del área de estudio.



Fuente Elaboración propia.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La dinámica poblacional del Asentamiento Humano Los Jazmines está íntimamente ligada a los procesos de desarrollo que se presentan en los diferentes ámbitos físico, social, económico y ambiental, en cuanto al aspecto económico la actividad más importante en el asentamiento

en mención, la actividad comercial, por lo que, aun cuando hay una notoria tendencia al urbanismo, en el asentamiento humano de Los Jazmines.

Según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, el distrito Mi Perú presenta una población censada de 45 297 habitantes distribuidos en un total de 11 895 viviendas particulares. Así mismo, de acuerdo al plano distrital de Mi Perú, el A.H. Los Jazmines presenta un total 60 viviendas (Municipalidad Distrital de Mi Perú, 2018).

Cuadro N°2: Resumen poblacional en el distrito Mi Perú.

DISTRITO	POBLADO	POBLACIÓN	VIVIENDAS
Mi Perú	Mi Perú	45 297	11 895

Fuente: Elaboración propia, con información del INEI, 2017.

2.3.1. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1.1. VIVIENDA

A. TIPO DE VIVIENDA

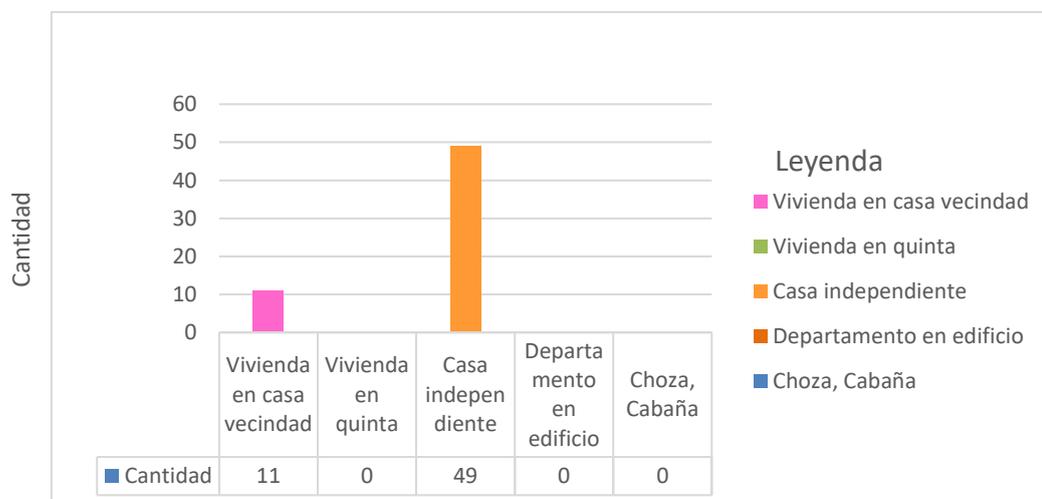
En el ámbito de estudio cuenta con 60 viviendas de las cuales el 81.67 % son Casa independiente, el 18.33 % Viviendas en casa vecindad.

Cuadro N.º 3: Tipo de vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad	%
Vivienda en casa vecindad	11	18.33
Vivienda en quinta	0	0.00
Casa independiente	49	81.67
Departamento en edificio	0	0.00
Choza, Cabaña	0	0.00
Total viviendas	60	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 1; Tipo de vivienda



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

B. NUMERO DE PISOS

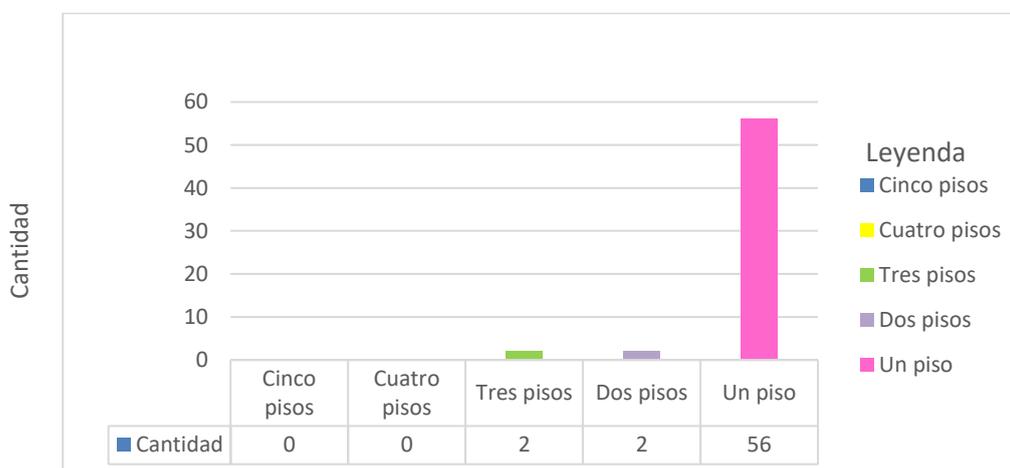
Considerado como un indicador de ocupación de suelo urbano. En el Asentamiento humano Los Jazmines, del total de 60 viviendas, el 93.34 % es de un solo piso, el 3.33 % de dos pisos y el 3.33 % tiene tres pisos.

Cuadro N° 4: Número de pisos

Número de pisos	Cantidad	%
Cinco pisos	0	0.00
Cuatro pisos	0	0.00
Tres pisos	2	3.33
Dos pisos	2	3.33
Un piso	56	93.34
Total Vivienda	60	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 2: Número de pisos



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

C. ESTADO DE CONSERVACIÓN

El estado de conservación de las viviendas es definido por la estabilidad estructural, resistencia de materiales y condiciones de seguridad frente a fenómenos naturales, es un factor que determina su habitabilidad. Deficiencias en estos aspectos, como grietas en muros, cimentaciones inestables, techos deteriorados o material precario incrementan la vulnerabilidad de los ocupantes, especialmente en zonas periurbanas expuestas a fenómenos como sismos o caída de rocas. El 68.33 % de las viviendas en la zona de estudio se encuentran en estado de conservación regular, el 30.00 % en estado de conservación bueno y el 1.67 % en estado de conservación malo.

Cuadro N° 5: Estado de conservación

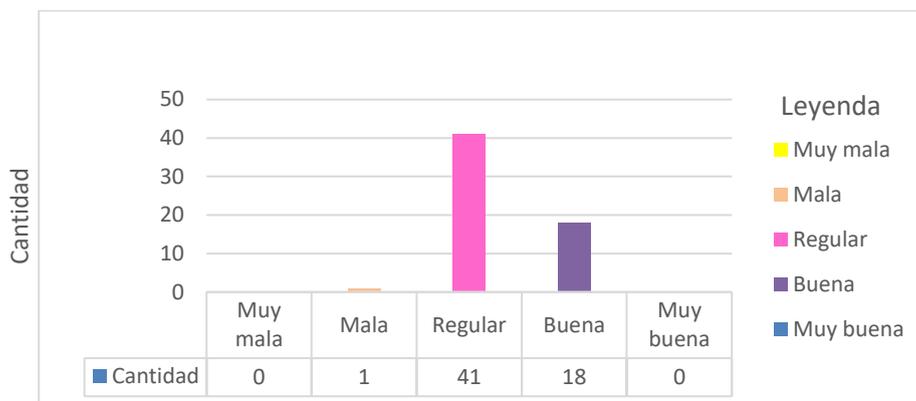
Estado de conservación	Cantidad	%
Muy mala	0	0.00
Mala	1	1.67
Regular	41	68.33
Buena	18	30.00
Muy buena	0	0.00
Total vivienda	60	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Geo-Vivela Tricasta Prioste Sanchez
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 141-2021-CENEPREDIA

Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-CENEPREDIA

Gráfico N° 3: Estado de conservación



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

D. MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

En el ámbito de estudio se halló que, del total de las viviendas encuestadas, el 10.81 % son de Concreto armado, el 18.02 % de Ladrillos y/o Tejas, el 25.22 % son de Madera, el 45.05 % de Calamina y el 0.90 % de Estera.

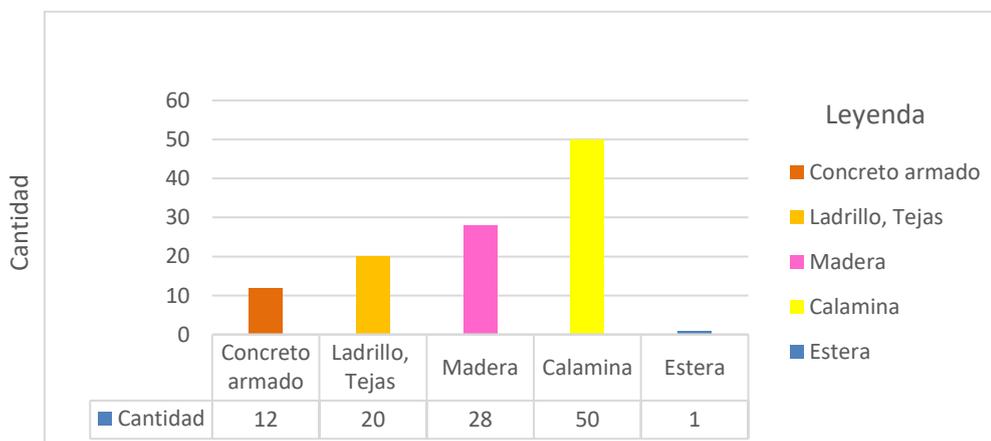
Cuadro N° 6: Material de construcción de la vivienda

Material predominante de vivienda (techo y pared)	Cantidad	%
Concreto armado	12	10.81
Ladrillo, Tejas	20	18.02
Madera	28	25.22
Calamina	50	45.05
Estera	1	0.90
Total	*111	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

* El material de vivienda mencionado en el cuadro N° 6 está considerando al material de techo y material pared de la vivienda.

Gráfico N° 4: Material de construcción de la vivienda



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Geo. Violeta Trincada Priozzi Sánchez
Evaluadora de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPRREDU

Ing. Christian Isacc Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPRREDU

2.3.1.2. POBLACION

A. GRUPO ETARIO

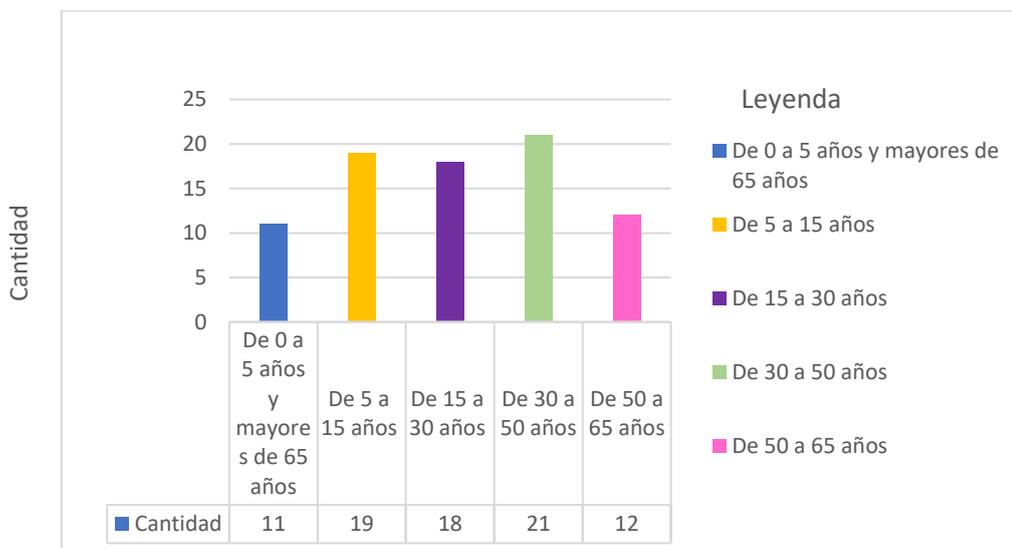
En el ámbito de estudio se encontró que, de la población encuestada, el 13.58 % son personas entre los 0-5 años y mayores de 65 años de edad, el 23.46 % de personas entre los 5-15 años de edad, el 22.22 % son personas entre los 15-30 años de edad, el 25.93 % son personas entre los 30-50 años de edad y el 14.81 % son personas entre los 50-65 años.

Cuadro N° 7: Grupo etario

Grupo Etario	Cantidad	%
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	11	13.58
De 5 a 15 años	19	23.46
De 15 a 30 años	18	22.22
De 30 a 50 años	21	25.93
De 50 a 65 años	12	14.81
Total población	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 5: Grupo etario



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

B. SERVICIOS BASICOS

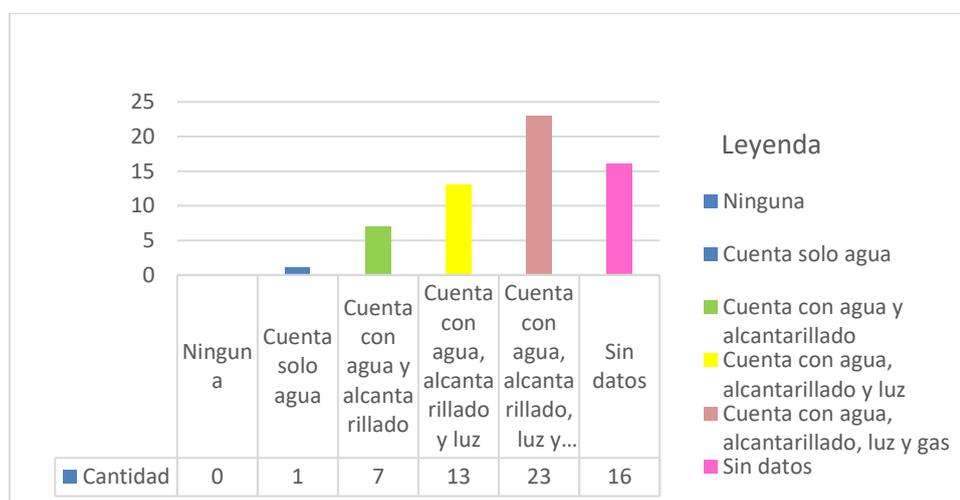
En el ámbito de estudio se encontró que el 1.67 % cuenta solo con agua, el 11.67 % cuenta con servicio de agua y alcantarillado, el 21.67 % cuenta con servicio de agua, alcantarillado y luz, el 38.33 % cuentan con el servicio de luz, alcantarillado, luz y gas y del 26.66 % no se tienen datos.

Cuadro N° 8: Servicios básicos

Servicios básicos	Cantidad	%
Ninguna	0	0.00
Cuenta solo agua	1	1.67
Cuenta con agua y alcantarillado	7	11.67
Cuenta con agua, alcantarillado y luz	13	21.67
Cuenta con agua, alcantarillado, luz y gas	23	38.33
Sin datos	16	26.66
Total vivienda	60	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 6: Servicios básicos



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

c. TIPO DE SEGURO

En el ámbito de estudio se encontró que, de la población encuestada, el 1.23 % tienen otro tipo de seguro o no tienen seguro, el 24.69 % están afiliados al SIS, el 9.88 % están afiliados a EsSalud y del 64.20 % no se tienen datos.

Cuadro N° 9: Tipo de seguro

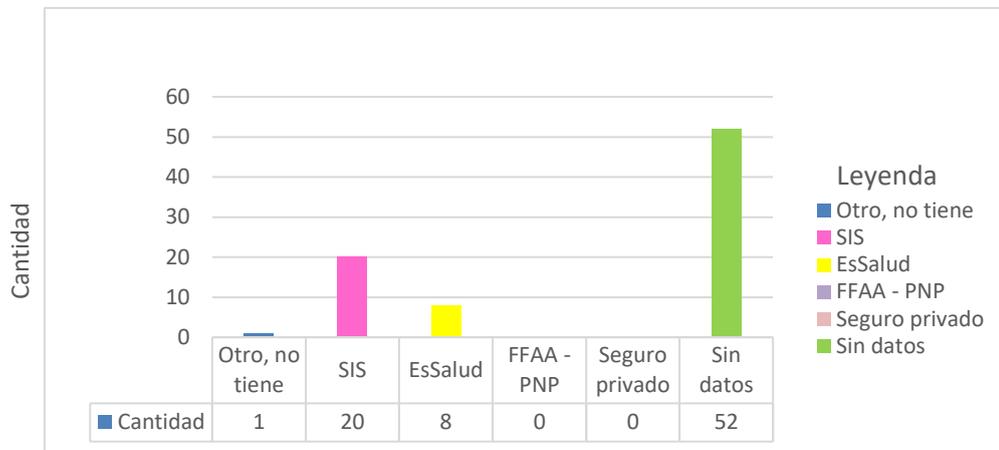
Tipo de seguro	Cantidad	%
Otro, no tiene	1	1.23
SIS	20	24.69
EsSalud	8	9.88
FFAA - PNP	0	0.00
Seguro privado	0	0.00
Sin datos	52	64.20
Total población	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

[Firma]
 Geo-Visión Tricenta Previsión Servicios
 Evaluador de Riesgos
 R.J. N° 141-2021-CENEPREDU

[Firma]
 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-CENEPREDU

Gráfico N° 7: Tipo de seguro



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

D. PROGRAMAS SOCIALES

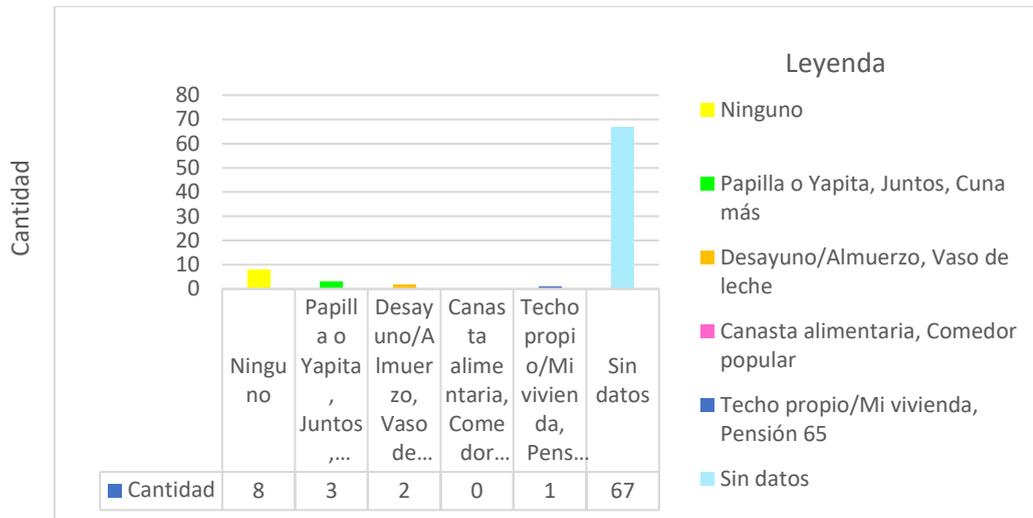
En el ámbito de estudio se encontró que, de la población encuestada, el 9.88 % no es beneficiario de ningún programa social, el 3.70 % se encuentra registrado en los programas Papilla o Yapita, Juntos y Cuna más, el 2.47 % es beneficiario de Desayuno/almuerzo y el programa Vaso de Leche, el 1.23 % se encuentra registrado en el Programa Techo propio/Mi vivienda y Pensión 65; y del 82.72 % no se tienen datos.

Cuadro N° 10: Programas sociales

Programas sociales	Cantidad	%
Ninguno	8	9.88
Papilla o Yapita, Juntos, Cuna más	3	3.70
Desayuno/Almuerzo, Vaso de leche	2	2.47
Canasta alimentaria, Comedor popular	0	0.00
Techo propio/Mi vivienda, Pensión 65	1	1.23
Sin datos	67	82.72
Total, beneficiados	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 8: Programas sociales



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

E. DISCAPACIDAD

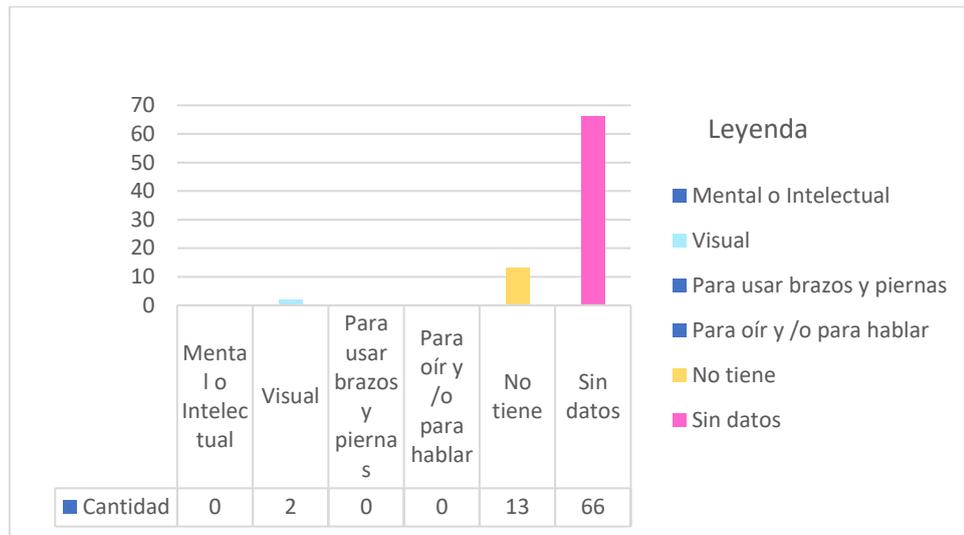
En el ámbito de estudio se encontró que, del total de personas encuestadas, el 2.47 % tiene discapacidad visual, el 16.05 % no tiene ninguna discapacidad y del 81.48 % no se tienen datos.

Cuadro N° 11: Discapacidad

Discapacidad	Cantidad	%
Mental o Intelectual	0	0.00
Visual	2	2.47
Para usar brazos y piernas	0	0.00
Para oír y /o para hablar	0	0.00
No tiene	13	16.05
Sin datos	66	81.48
Total población	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 9: Discapacidad



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

F. NIVEL EDUCATIVO

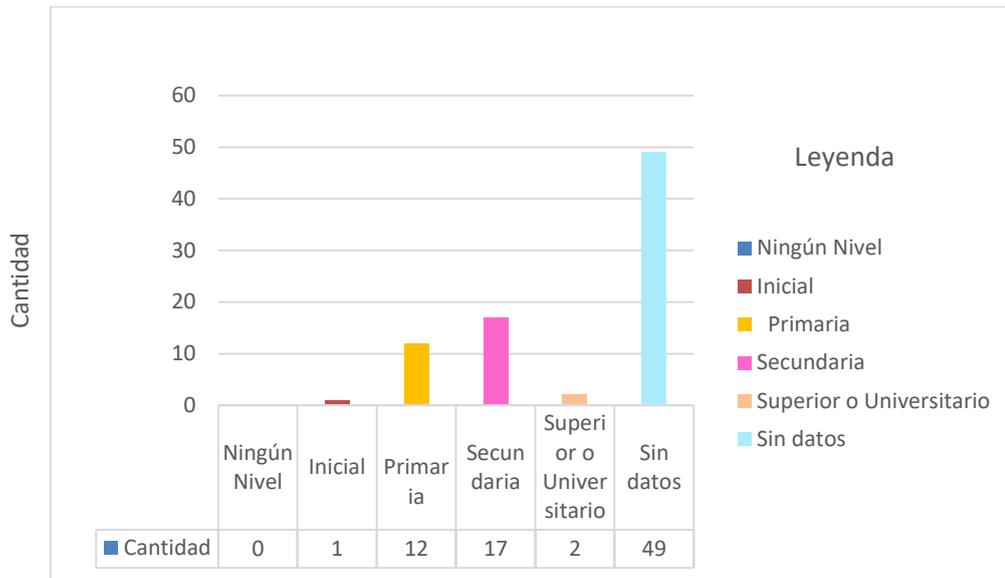
En el ámbito de estudio se encontró que, del total de personas encuestadas, el 1.23 % tienen nivel Inicial, el 14.82 % tienen nivel Primaria, el 20.99 % cursaron Secundaria, el 2.47 % tiene estudios superiores o universitarios y del 60.49 % no se tienen datos.

Cuadro N° 12: Nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún Nivel	0	0.00
Inicial	1	1.23
Primaria	12	14.82
Secundaria	17	20.99
Superior o Universitario	2	2.47
Sin datos	49	60.49
Total población	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 10: Nivel Educativo



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

2.3.2. ASPECTOS ECONOMICOS

A. ACTIVIDADES ECONOMICAS

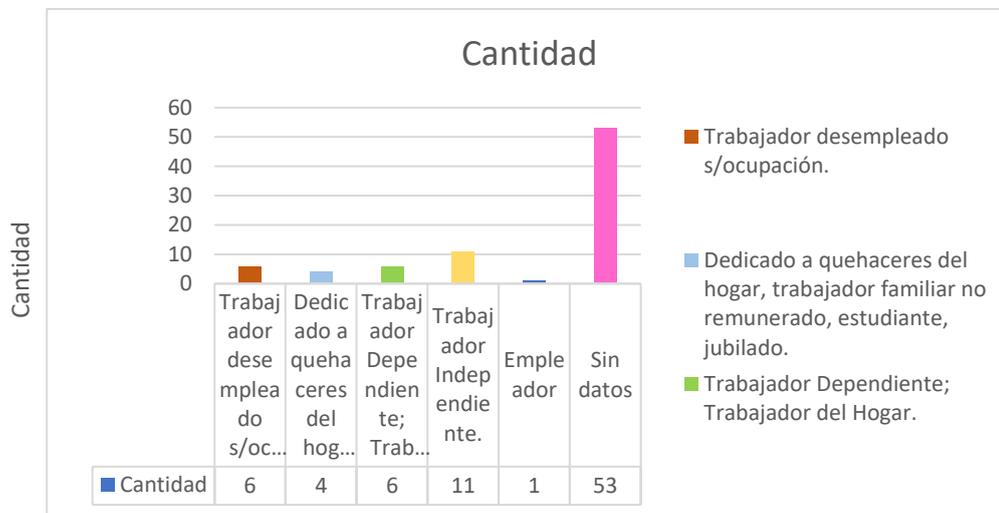
Según lo encuestado, las actividades económicas principales a las que se dedican en el ámbito de estudio son: el 7.41 % afirma que se encuentran desempleados o sin ocupación, el 4.94 % se dedican los quehaceres del hogar, son trabajadores familiares no remunerados, son estudiantes o jubilados, el 7.41 % son trabajadores dependientes o trabajadores del hogar, el 46.58 % son trabajadores independientes, el 1.23 % son Empleadores y del 65.43 % no se tienen datos.

Cuadro N° 13: Actividad económica

Actividad económica	Cantidad	%
Trabajador desempleado s/ocupación.	6	7.41
Dedicado a quehaceres del hogar, trabajador familiar no remunerado, estudiante, jubilado.	4	4.94
Trabajador Dependiente; Trabajador del Hogar.	6	7.41
Trabajador Independiente.	11	13.58
Empleador	1	1.23
Sin datos	53	65.43
Total, población	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 11: Actividades económicas



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

B. INGRESOS

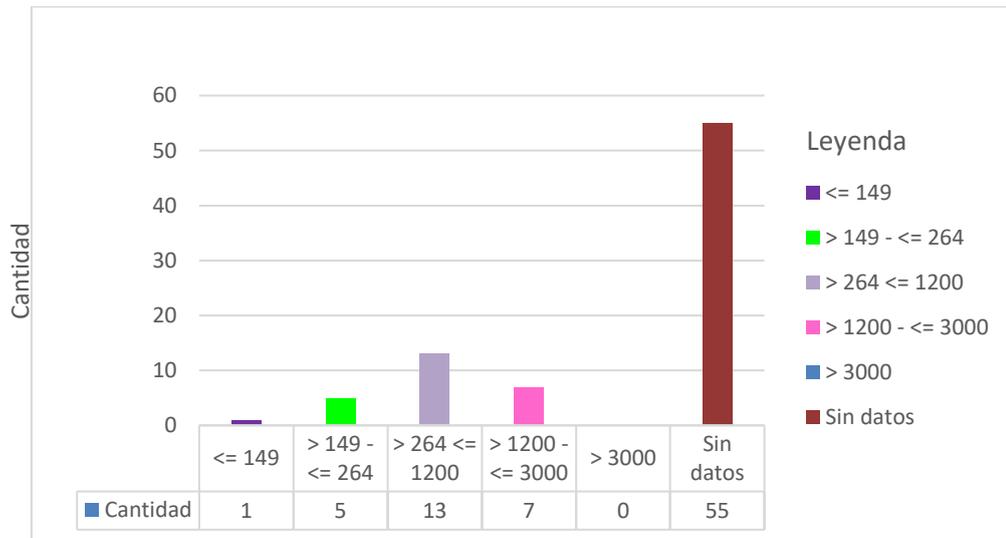
Los datos resultantes de la encuesta se tienen que el 1.24 % tiene ingresos menores igual a 149 soles, el 6.17 % gana entre 149 a 264 soles, el 16.05% gana entre 264 a 1,200 soles, el 8.64 % gana entre 1,200 a 3000 soles y del 67.90 % no se tienen datos.

Cuadro N° 14: Ingresos

Ingresos	Cantidad	%
<= 149	1	1.24
> 149 - <= 264	5	6.17
> 264 <= 1200	13	16.05
> 1200 - <= 3000	7	8.64
> 3000	0	0.00
Sin datos	55	67.90
Total ingresos	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 12: Ingresos



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

C. RAMA DE LA ACTIVIDAD

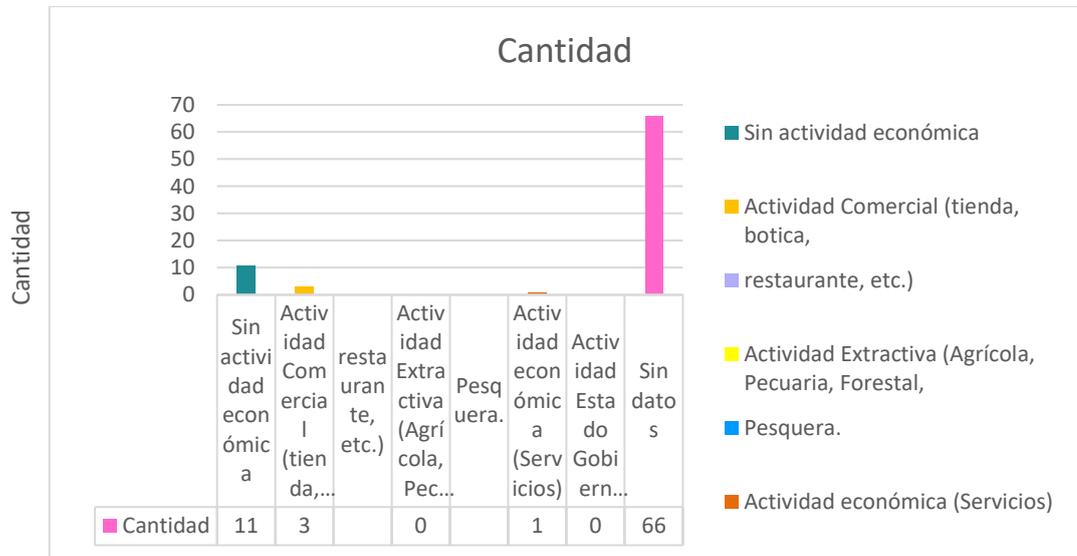
Los datos resultantes de la encuesta arrojan que el 13.58 % respondieron que no tienen ninguna actividad económica, el 3.70 % tienen alguna actividad comercial relacionada con una tienda, botica, restaurante, etc., el 1.24 % respondieron tienen una actividad económica relacionada a servicios y del 81.48 % no se tienen datos.

Cuadro N° 15: Rama de la actividad

Actividad económica	Cantidad	%
Sin actividad económica	11	13.58
Actividad Comercial (tienda, botica, restaurante, etc.)	3	3.70
Actividad Extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera.	0	0.00
Actividad económica (Servicios)	1	1.24
Actividad Estado Gobierno.	0	0.00
Sin datos	66	81.48
Total, poblacional	81	100.00

Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Gráfico N° 13: Rama de la actividad



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

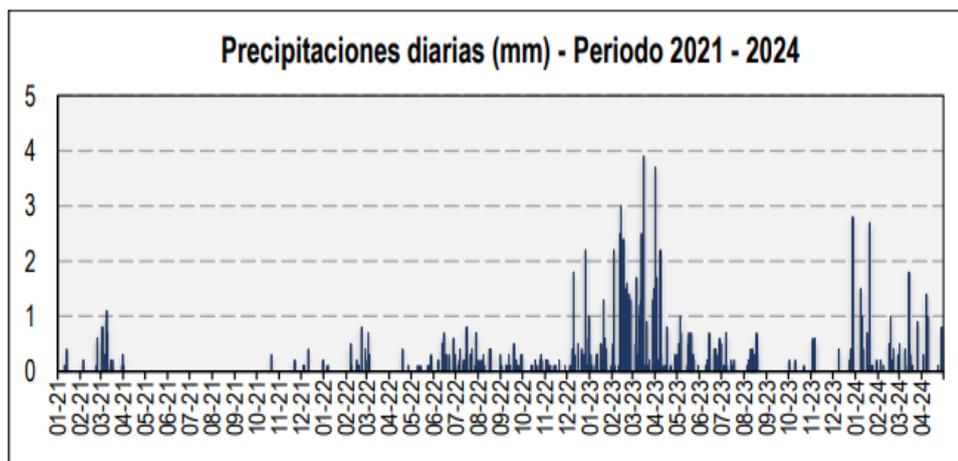
2.4.1 ASPECTOS FÍSICOS

El relieve topográfico del asentamiento humano Los Jazmines presenta una pendiente que va desde de $< 5^\circ$ a 45° de inclinación con características del perfil del terreno (ver figura N° 12), así mismo en función a las geoformas del relieve presenta: vertiente coluvial de detritos, lomada en roca volcanosedimentario, lomada en roca sedimentaria, mato de arena y planicie aluvial. El material predominante del suelo y por acción eólica constituido por el macizo rocoso, bloques, cantos, arenas, limos y arcilla.

2.4.2 CLIMA

Según la clasificación climática de Thornthwaite (SENAMHI, 2020), el distrito Mi Perú, presenta un clima desértico semicálida, con deficiencia de lluvias en todas las estaciones del año, y con humedad relativa calificada como húmeda. En cuanto a la cantidad de lluvia, según datos meteorológicos y pronóstico del tiempo del servicio de a Where (que analiza los datos de 2 millones de estaciones meteorológicas virtuales en todo el mundo, combinándolos con datos raster y de satélite), la precipitación máxima registrada en el periodo enero 2021 – mayo 2024 fue de 3.9 mm. (figura 6).

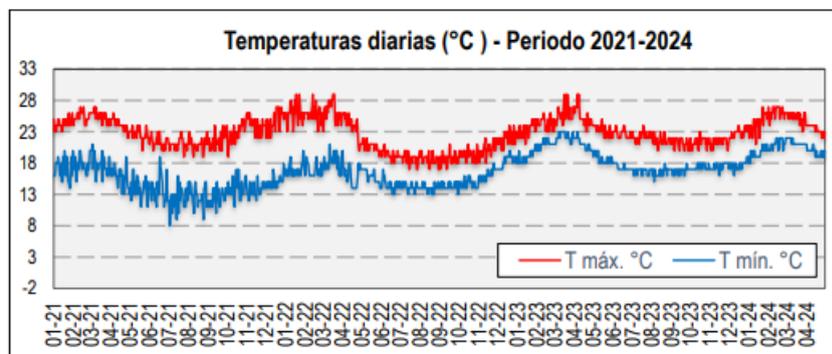
Figura N° 6.- Precipitaciones máximas diarias en mm, distribuidas a lo largo del periodo 2021-2024.



Fuente: Landviewer, disponible en: <https://crop-monitoring.eos.com/weatherhistory/field/10036911>.

- La figura permite analizar la frecuencia de las anomalías en las precipitaciones pluviales que inducen al desarrollo de la erosión del suelo.

Figura N° 7.- Temperaturas máximas y mínimas diarias, distribuidas a lo largo del periodo 2021-2024. La figura permite analizar la variedad, saltos extremos de temperatura, duración y regularidad.



Fuente: <https://crop-monitoring.eos.com/weatherhistory/field/10036911>.

- La temperatura anual oscila entre un máximo de 29.0°C en verano y un mínimo de 08.0°C en invierno (figura 7). Así mismo, presenta una humedad promedio de 73.7% durante casi todo el año, (Servicio aWhere).

2.4.3 CARACTERÍSTICAS GEOLOGÍCAS

En el área de estudio está conformada por la unidad formación ventanilla, por colina, lomas, deposito eólico, coluvial aluvial y deposito coluvial. En el área de estudio se tomó como referencia según el Informe Técnico N° A7527 – INGEMMET, Julio 2024 y el EVAR Asociación Hijos de Fátima, La Ensenada – PREDES 2024 entre otros estudios.

➤ Formación Ventanilla (JsKi-v)

Esta unidad litoestratigráfica está constituido por areniscas volcanoclásticas de coloración verde a gris, con granulometría fina a gruesa con presencia de granos angulosos a subredondeados. Superficialmente, la roca se muestra moderadamente meteorizado y muy alterado. Geotécnicamente, el substrato rocoso presenta una resistencia baja (25-50 MPa), con cinco familias de discontinuidades no persistentes (< 3m); muy fracturadas, con espaciamentos muy próximos a próximos entre si (0.06-0.20 m), aberturas algo abiertas (0.1 – 1.0 mm) y sin relleno visible.

➤ Colina lomada con roca sedimentaria (RCL-rs)

Es una elevación del terreno formada por rocas sedimentarias, como areniscas, limosas, o lutitas, que han sido depositadas en capas. Estas colinas y lomadas suelen tener laderas con pendientes moderadas a bajas, y pueden estar disectadas o no.

➤ Deposito eólico (Q-eo)

Los depósitos eólicos están conformados por arenas de grano medio a fino, de color beige, secas, masivas a ligeramente estratificadas, inconsolidados y acumuladas al pie de las laderas. Estos depósitos se caracterizan por ser de compacidad suelta a muy suelta, poco cohesivos y de fácil

excavación, en general, presentan problemas como materiales de fundación, especialmente relacionada a su comprensividad y resistencia (asentamientos y capacidad de carga); este tipo de suelo también se encuentra en el AA.HH. “Los Jazmines”.

➤ **Deposito aluvial (Q-al)**

Corresponde a un tipo de sedimento que se forma a partir de materiales arrastrados en áreas planas o laderas debido a los procesos gravitacionales como el deslizamiento de rocas o lodos. Estos materiales predominan en el A.HH. Los Jazmines.

➤ **Deposito coluvial (Q-cl)**

Corresponde a depósitos inconsolidados acumulados al pie o en las laderas, en forma de talud de detritos irregulares que descienden hacia terrenos con menor pendiente por acción de la gravedad. Presenta una naturaleza litológica homogénea que corresponde a bloques sueltos (hasta 0.5 m de diámetro) y gravas; sin embargo, su granulometría es variable con fragmentos angulosos a subangulosos y su grado de compacidad es bajo, no consolidado. Este tipo de depósito corresponde a material potencialmente inestable en las laderas, que ante movimientos sísmicos de moderada a fuerte magnitud podrían generar daños en las viviendas asentadas ladera abajo.

Cuadro N° 16: UNIDADES GEOLOGICAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO (AA. HH LOS JAZMINES)

UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	PORCENTAJE (%)
Formación Ventanilla	JsKi-v	0.0600	8.79
Deposito Eólico	Q-eo	0.0077	1.13
Deposito Coluvial Aluvial	Q-clal	0.6103	89.39
Deposito Coluvial	Q-cl	0.0047	0.69
Colina lomada con roca sedimentaria	RCL-rs	0.0000	0.00
TOTAL		0.6827	100.00

Fuente: Elaboración propia con información del INGEMMET, 2024.

Figura N° 8.- Vista de ladera, mostrando varios bloques de roca, sueltos e inestables susceptible a desprenderse pendiente abajo. En flechas entre cortadas rojas se muestra la dirección de caída preferente. Así mismo; se observa el tamaño de la roca reportados por la población.



Fuente: Trabajo de campo, equipo evaluador.

Figura N° 9.- Vista de ladera baja, mostrando fragmentación lítica, angulosos acumulados al pie de la ladera. Coordenadas referenciales UTM WGS-84, 18S: E: 269368; N: 8688687.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10.- Vista del principal sector crítico susceptible a desprenderse (polígono color rojo), el cual está formado por un macizo rocoso, fuertemente fracturado (líneas entrecortadas rojas), lo que dada la naturaleza de su composición lo hace inestable. Coordenadas referenciales UTM WGS-84, 18S: E: 269354; N: 8688681.



Fuente: información técnica del IGEMMET, 2024.

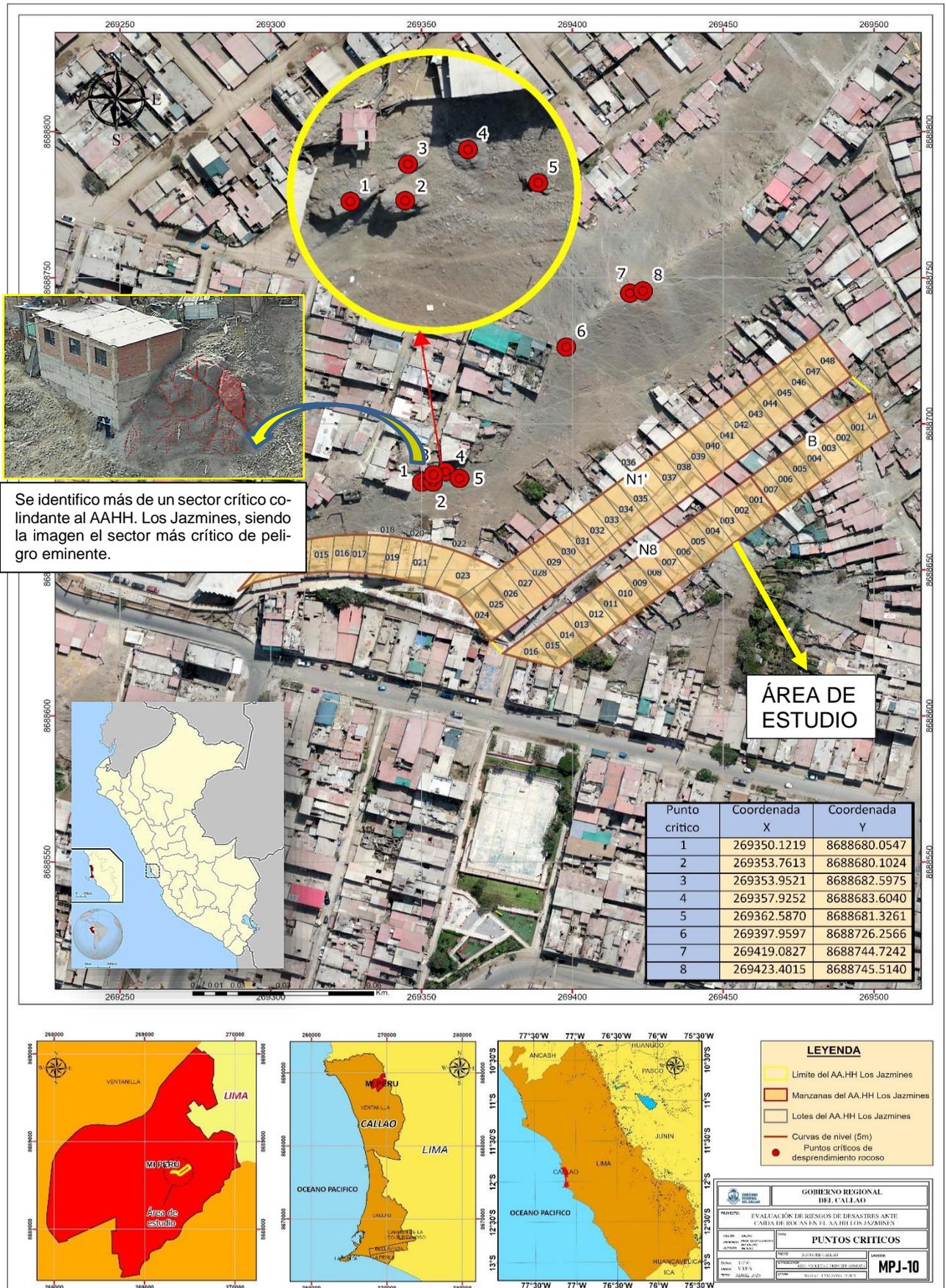
Figura N° 11.- Vista del substrato rocoso constituido por areniscas volcanoclásticas, de coloración verde a gris, granulometría fina a gruesa de la Formación Ventanilla. Superficialmente se muestra el sistema de fracturamiento, con espaciamientos muy próximos a próximos entre sí, aberturas algo abiertas y sin relleno visible.



Fuente: información técnica del INGEMMET, 2024.

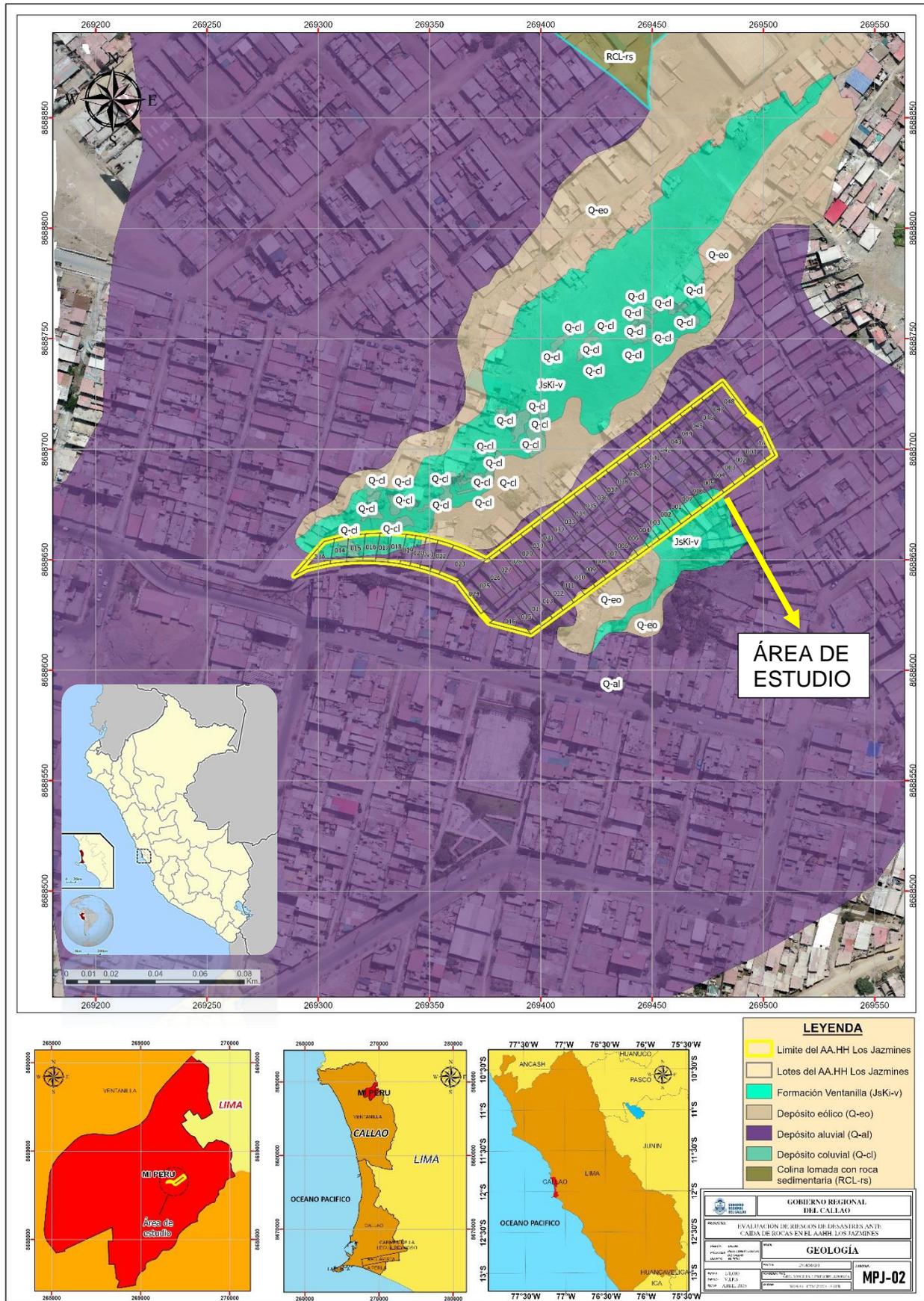
INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Mapa N° 2: Identificación de puntos críticos.



Fuente: Elaboración propia, con información del INGEMMET.

Mapa N° 3: Unidades geológicas



Fuente: Elaboración propia, con información del INGEMMET.

2.4.4 CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS

En el área de estudio se tomó como referencia según el Informe Técnico N° A7527 – INGE-MMET, Julio 2024 y el EVAR Asociación Hijos de Fátima, La Ensenada – PREDES 2024 entre otros estudios.

Unidades geomorfológicas:

➤ Vertiente coluvial de detritos (V-C)

Son depósitos inconsolidados acumulados al pie de las lomadas, en forma de taludes de detritos irregulares de origen coluvial, de edad reciente, que descienden cuesta abajo. Presentan una naturaleza litológica homogénea de granulometría variable con fragmentos angulosos y grado de compacidad bajo, no consolidado.

Son representados por la escala de trabajo empleado, conforman materiales potencialmente inestables de las laderas que caen o ruedan por la fuerza de gravedad, con ayuda de las lluvias intensas o movimientos sísmicos.

➤ Lomada en roca volcanosedimentario (L-rvs)

Corresponde a superficie formada en roca volcanosedimentaria intensamente meteorizada; además, presenta cimas redondeadas y laderas con pendientes que varían entre 25° a 55° (catalogada como muy fuertes a escarpadas).

➤ Lomada en roca sedimentaria (RL-rs)

Están modeladas en capas o estratos de areniscas limosas con conglomerados. La diferencia de altitud es entre 20 a 30 m. Esta unidad es de susceptibilidad media a la formación de movimientos en masa, como deslizamientos.

➤ Manto de arena (MN-ar)

Son características de ambientes desérticos. Se trata generalmente de extensas deposiciones de arena eólica en llanuras con pendiente que oscilan entre 0° y 25°. Se observa al pie de lomadas y debido a su fácil excavación y poca resistencia, son utilizados para el asentamiento de la mayoría de viviendas del AA.HH. Los Jazmines.

➤ Planicie aluvial (Pl-a)

Se caracterizan por ser terrenos planos (pendiente suave >5°) y de ancho variable. Sobre esta forma de relieve se encuentra asentada la mayor parte de zona urbana del distrito Mi Perú.

Cuadro N° 17: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL AA.HH LOS JAZMINES

ID	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	PORCENTAJE (%)
1	Vertiente coluvial de detritos	(V-c)	0.0047	32.09
2	Lomada en rocas volcanosedimentaria	(L-rvs)	0.0600	8.79
3	Manto de arena	(MN – ar)	0.0077	1.13
4	Planicie aluvial	(Pl-a)	0.6103	89.39
5	Lomada en roca sedimentaria	(L-rs)	0.000	0.00
TOTAL			0.6827	100.00

Fuente: Elaboración con información del INGEMMET, 2024.

Figura N° 12.- Vista de la subunidad de lomada modelada en rocas volcanosedimentaria. Sus relieves se encuentran asociadas a procesos dominantes de caídas de rocas y derrumbes. Coordenadas referenciales UTM WGS-84, 18S: E: 269420; N: 8688755.

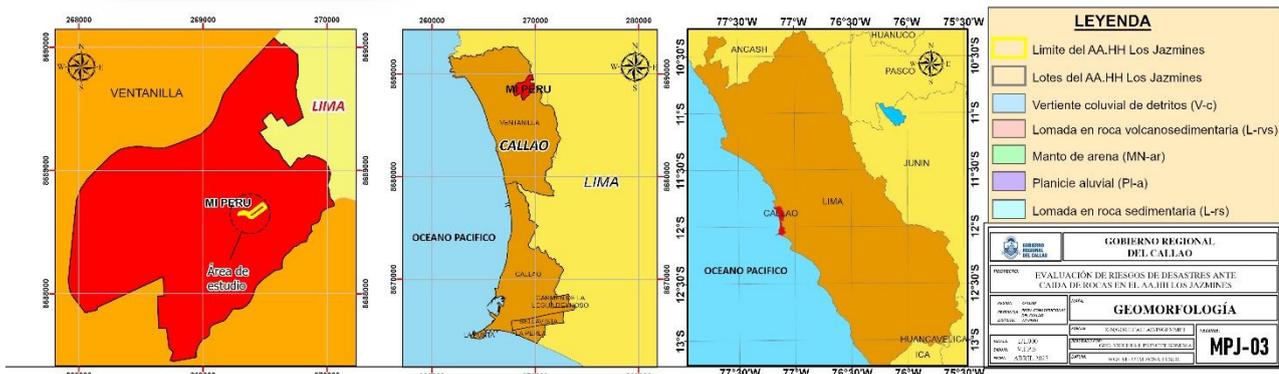
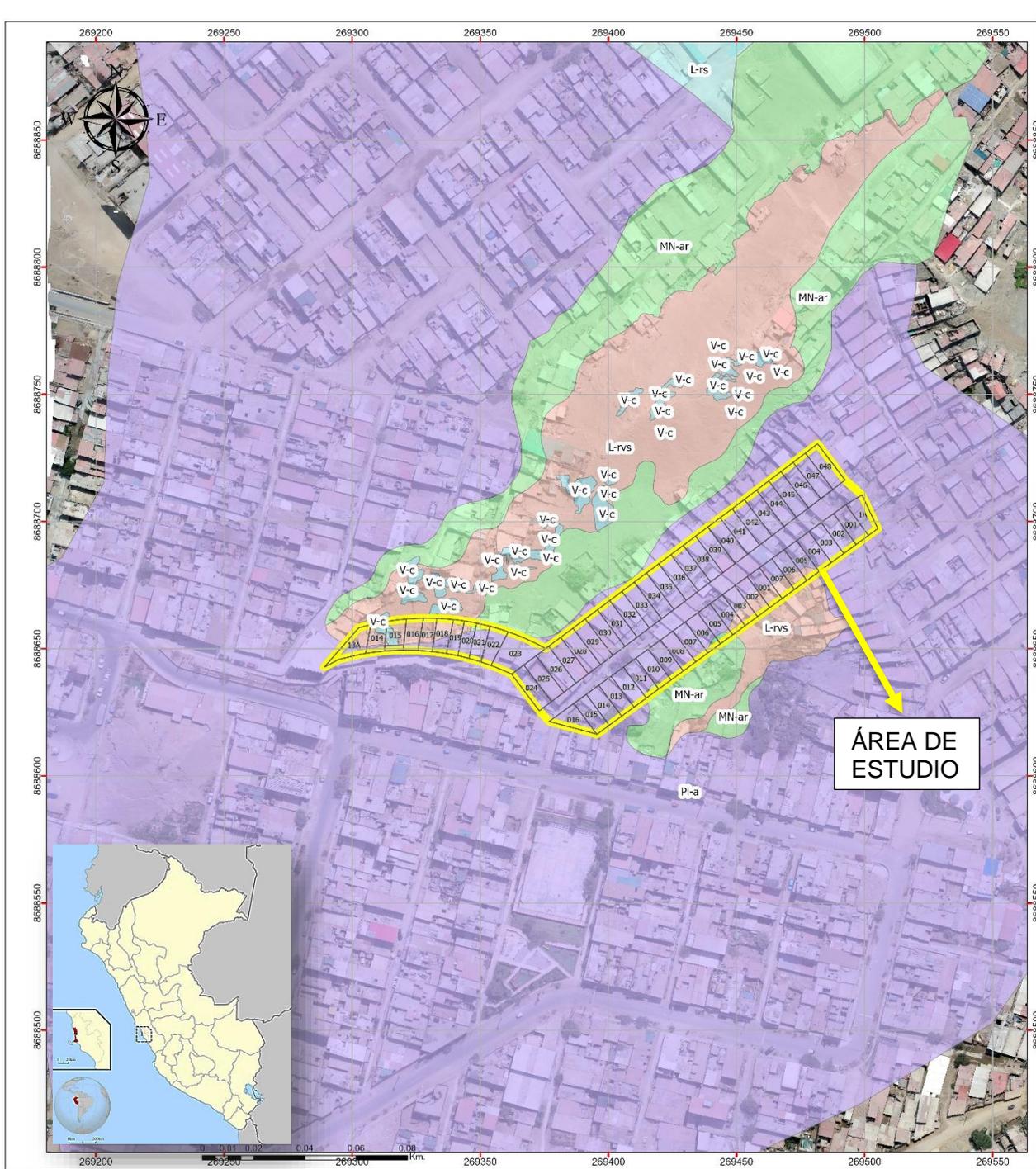


[Signature]
 Geo. Verónica Patricia Prioste Sánchez
 Evaluadora de Riesgos
 R.J. N° 141-2021-GENEPREDH

[Signature]
 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-GENEPREDH

Fuente: Elaboración propia con información de INGEMMET.

Mapa N° 4: Unidades Geomorfológicas



Fuente: Elaboración propia, con información del INGEMMET.

2.4.5 PENDIENTE

➤ Plano o casi a nivel (< 5°)

Conformado por llanuras de inundación, terrazas bajas de origen aluvial, compuestas por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la inundación periódica a que son sometidas estas áreas; así como materiales aluvio torrenciales en su relieve plano ondulado, se observa la presencia de piedras y bloques en proporciones variables. Se distribuye en forma dispersa, representa el % del área de estudio.

➤ Ligeramente inclinada (5°-15°)

Conformados por planicies moderadamente inclinadas, denominadas como laderas de colinas, cimas de montañas y piedemontes moderadamente empinadas e inclinados. Compuestas generalmente por material coluvial, moderadamente pedregoso. Se distribuye en forma dispersa con mayor presencia en el lado Oeste, representa el % del área de estudio.

➤ Moderadamente inclinada (15°-25°)

Conformados por laderas de montañas bajas moderadamente empinadas, colinas bajas ligeras y moderadamente disectadas y lomadas moderadamente empinadas. Se distribuye al Este por ladera de los cerros, representa el % del área de estudio.

➤ Fuertemente inclinada (30°-45°)

Conformados por laderas de colinas altas empinadas, colinas bajas fuertemente disectadas, colinas medias empinadas, colinas medias fuertemente disectadas, lomadas y laderas de colinas altas muy empinada. Se distribuye al Este por laderas de los cerros, representa el % del área de estudio.

➤ Muy fuertemente inclinada (>45°)

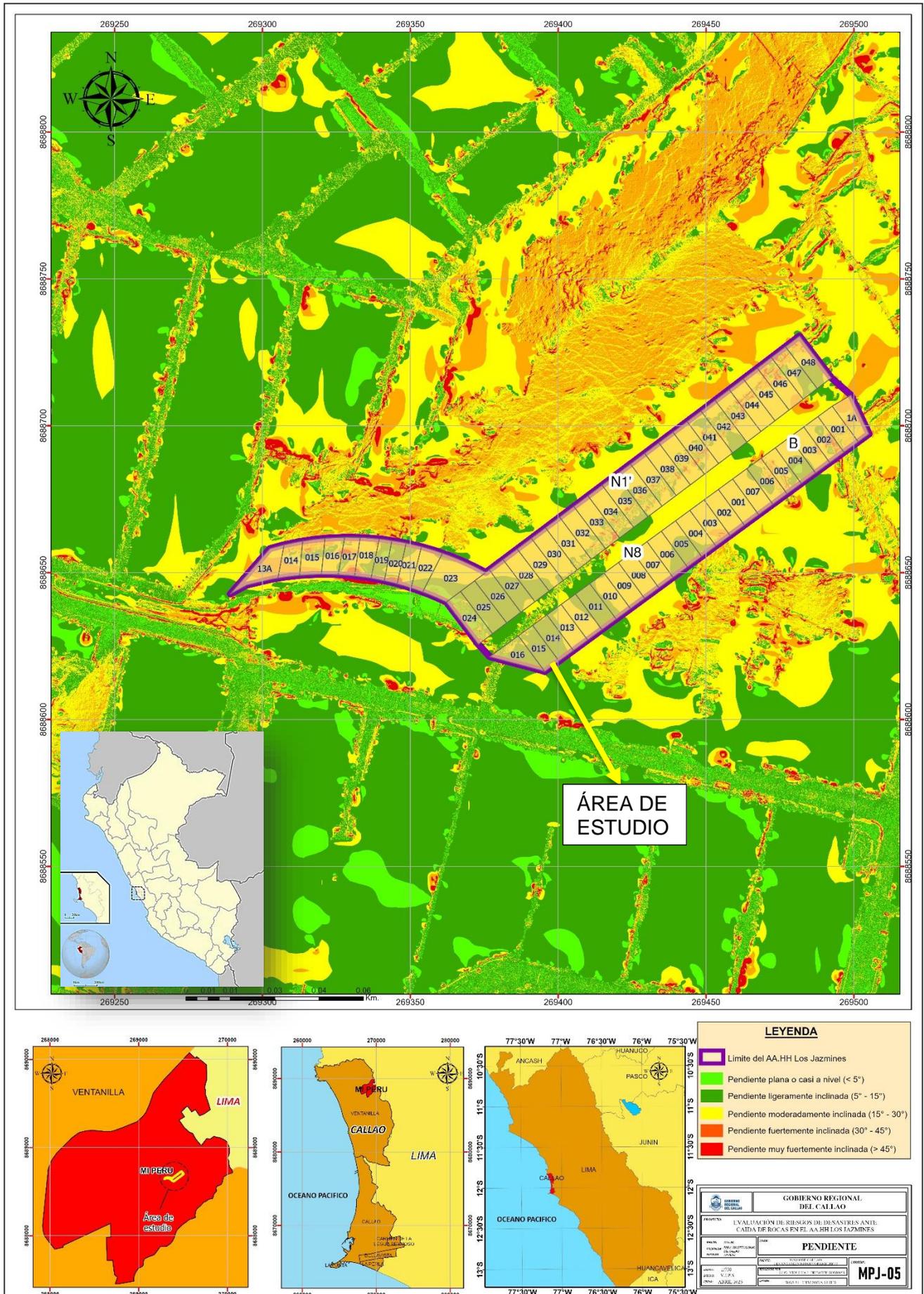
Conformados por laderas de colinas altas muy empinadas, colinas bajas muy empinadas, colinas medias muy empinadas, laderas muy empinadas. Representa el 7.96% del área de estudio.

Cuadro N° 18: Rangos de Pendiente

ID	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	AREA (Ha)	PORCENTAJE (%)
1	Planos o casi a nivel	<5°	0.0150	2.20
2	Ligeramente inclinada	5° - 15°	0.1928	28.24
3	Moderadamente inclinada	15°- 25°	0.4134	60.55
4	Fuertemente inclinada	30°-35°	0.0491	7.19
5	Muy fuertemente inclinada	>45°	0.0124	1.82
	Total		0.6827	100.00

Fuente: Elaboración propia

Mapa N° 5: Pendientes



Fuente: Elaboración propia

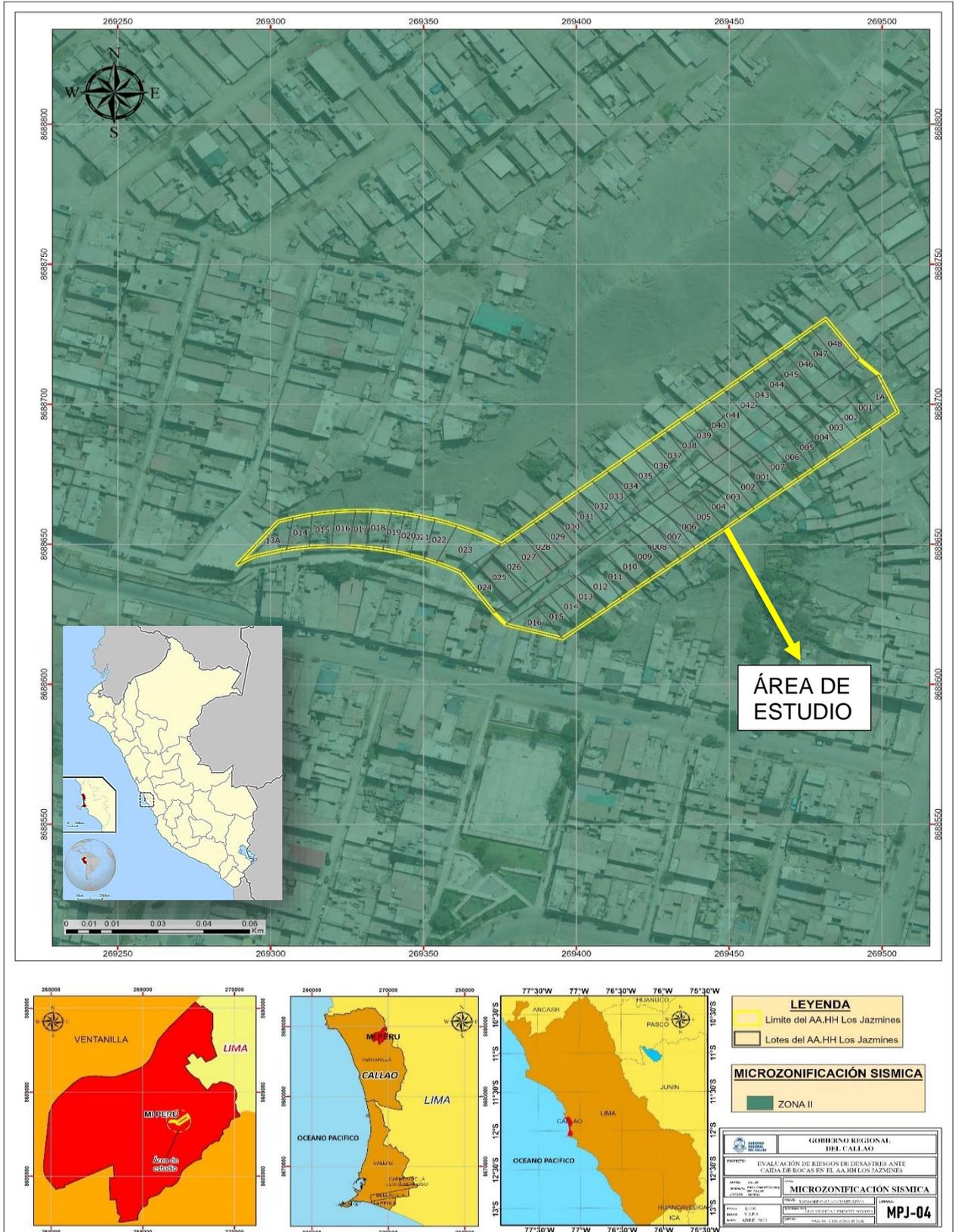
Figura N° 13.- Vista de la inclinación de las laderas colindantes al A.H. Los Jazmines, mostrando **pendiente** muy fuerte a muy escarpadas ($30^\circ - 40^\circ$). Coordenadas referenciales UTM WGS-84, 18S: E: 269336; N: 8688668.



Fuente: Elaboración propia tomadas con la herramienta Inclinometer.

Se presenta a continuación el Mapa de Microzonificación Sísmica del distrito de Mi Perú, el cual se encuentra disponible en el CISMID.

Mapa N° 6: Microzonificación Sísmica



Fuente: CISMID

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

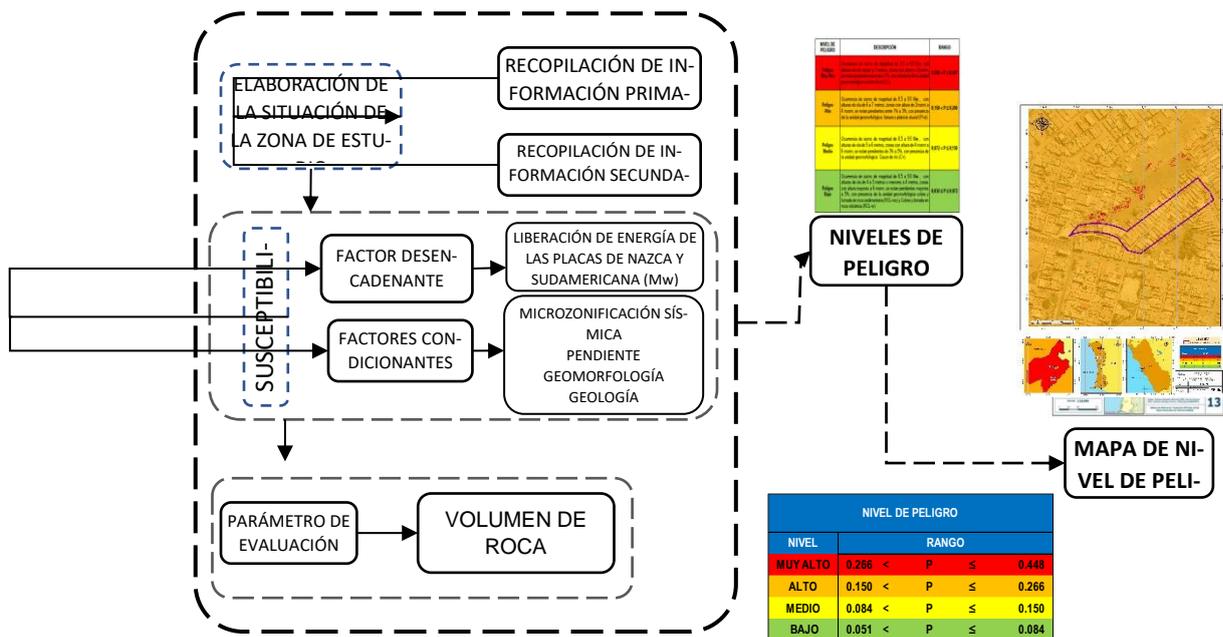
Para determinar el nivel de peligro del fenómeno de tsunamis, se utilizó la metodología descrita en el Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales versión 02, del CENEPRED.

Se consideró las siguientes variables:

- Geología
- Pendiente
- Microzonificación sísmica
- Geomorfología

Para facilitar el trabajo, se esquematizó un gráfico que sintetiza los parámetros intervinientes en la determinación del peligro por Deslizamiento.

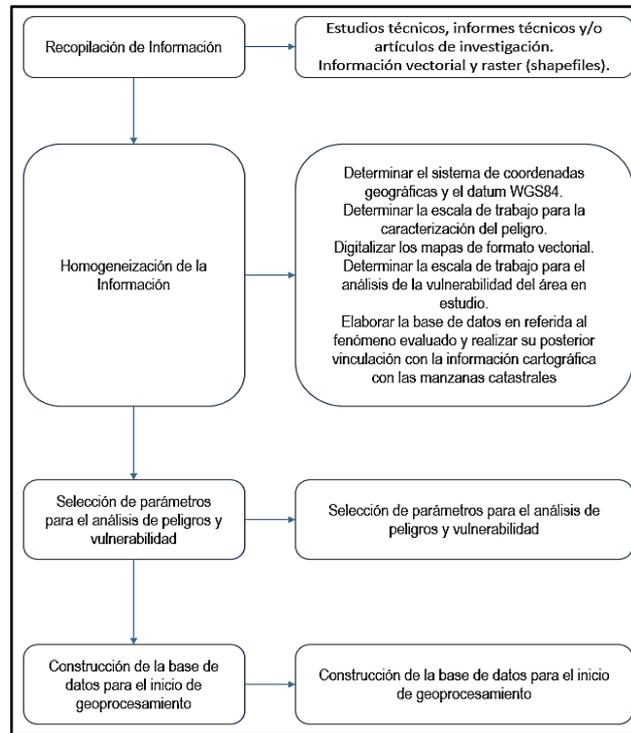
Gráfico N° 14. Metodología para determinar el nivel de peligro.



- Fuente: Elaboración propia adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. CENEPRED, 2014.

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Gráfico N° 15. Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión (CENEPRED).

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico-científicas de acuerdo a sus competencias (INGEMMET, IGP, CISMID, SIGRID, entre otros), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, sismicidad, geología y geomorfología del área de estudio para evaluar el fenómeno por Caída de rocas.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio. Ante ello, es importante precisar se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada y el peligro a evaluar es por caída de rocas.

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El AA.HH. Los Jazmines, debido a sus condiciones físicas constituye un área de exposición a la ocurrencia por caída de rocas, debido a que se espera un sismo de magnitud de 8.5 a 9.0 Mw (Informe técnico N° 004-2020/IGP) por ello constituyen uno de los principales peligros de origen natural que podrían afectar viviendas, infraestructura pública y privada, así como sus medios de

vida. Fuente: Estudio de Microzonificación Sísmica y Vulnerabilidad en el distrito de Puente Piedra. pautas y recomendaciones técnicas para su implementación (2011).

Asimismo, se hace de conocimiento que, la información generada por el Instituto Geofísico del Perú indica que la Provincia Constitucional del Callao, podría ocurrir un sismo de magnitud momento superior de 8.5 a 9.0 Mw, siendo fundamental reconocer las principales características físicas del área de estudio (volumen, pendiente, geología y geomorfología), a fin de determinar los niveles de peligro que podrían generarse la probabilidad de generar deslizamiento en el asentamiento en mención.

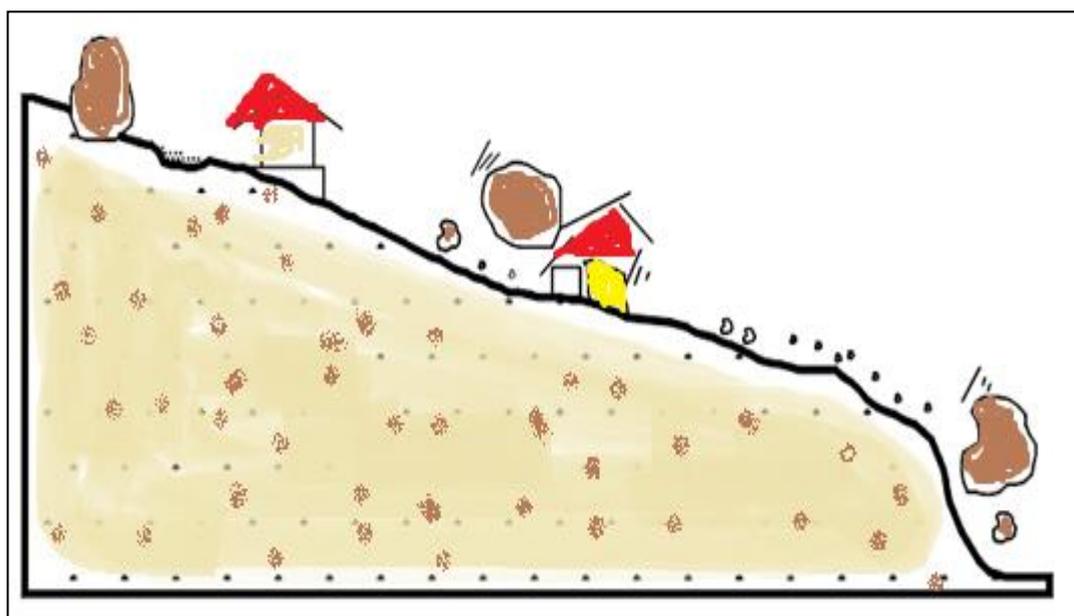
Caracterización del peligro por caída de rocas frente a un sismo de magnitud entre 8.0 a 9.0 Mw. Los procesos de ladera (slope processes) son igualmente denominados procesos gravitacionales (gravitational processes), procesos de remoción en masa (mass movement processes), o en un sentido general, se conocen también como deslizamientos de tierra (landslides). La terminología empleada en español para estos tipos de procesos ha heredado las confusiones originadas en el idioma inglés.

El material considerado no incluye las pequeñas partículas, resultado del intemperismo. Estos movimientos son definidos con base en el material involucrado, por lo que se clasifican de manera general en caídas o desprendimientos de rocas.

En los caídos una masa de cualquier tamaño se desprende de un talud de pendiente fuerte, a lo largo de una superficie, en la cual ocurre ningún o muy poco desplazamiento de corte y desciende principalmente, a través del aire por caída libre, a saltos o rodando.

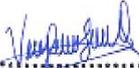
La observación muestra que los movimientos tienden a comportarse como caídos de caída libre o rotacional cuando la pendiente superficial es de más de 35 o 40 grados. En talud ese ángulo menor generalmente, los materiales rebotan y en los taludes de menos de 45 grados los materiales tienden a rodar.

Figura N. °14 Caídos de bloques rodando.



Fuente: Elaboración propia

Los "caídos de roca" corresponden a bloques de roca relativamente sana, los caídos de residuos


CENEPRED
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 147-2021-CENEPRED/J


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPRED/J

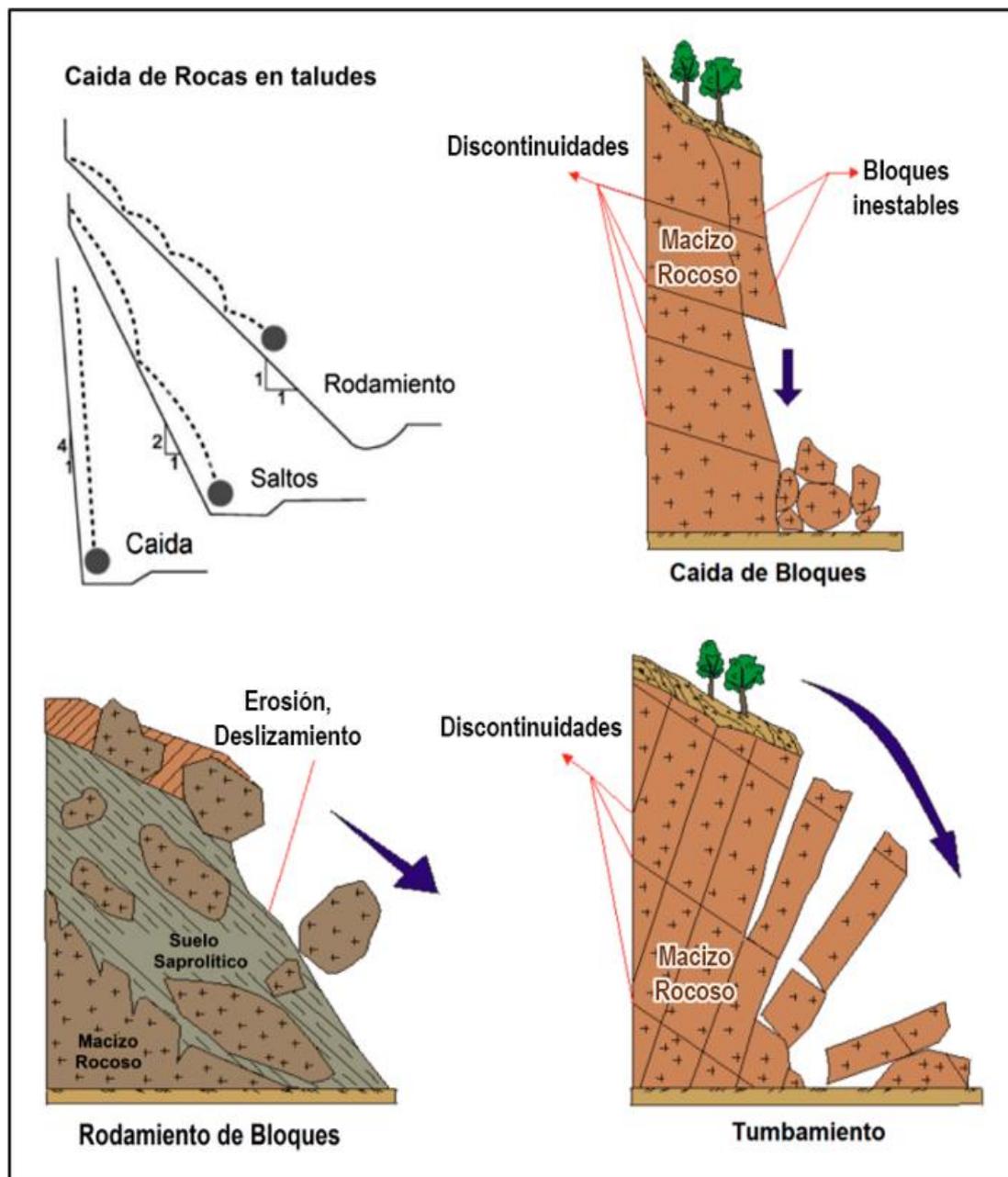
o detritos están compuestos por fragmentos de materiales pétreos y los caídos de tierra corresponden a materiales compuestos de partículas pequeñas de suelo o masas blanda

La caída de muchos bloques de roca “en un solo evento” requiere que haya ocurrido un debilitamiento de la masa de roca, debido a la fragmentación y a la ausencia de soporte lateral. El volumen de la falla depende de los diversos planos de discontinuidad y puede cubrir en un solo momento varios planos (falla en escalera), tal como se muestra en la figura N° 14.

El GSI (**Índice de resistencia geológica**) estima la reducción de la resistencia del macizo para diferentes condiciones geológicas. La caracterización del macizo rocoso es simple y está basada en la impresión visual de la estructura rocosa, en términos de bloques y de la condición superficial de las discontinuidades indicadas por la rugosidad y alteración de las juntas. La combinación de estos dos parámetros proporciona una base práctica para describir un rango amplio de tipos de macizos rocosos.

La velocidad de estos movimientos puede ser rápida o extremadamente rápida, a excepción de cuando la masa desplazada sufre socavamiento o incisión, y el desprendimiento o caída es precedido por deslizamientos o vuelcos que separan el material desplazado de la masa intacta (Cruden y Varnes, 1996). Estos movimientos ocurren en laderas fuertemente inclinadas, tanto de tipo natural como artificial.

Figura N.º 15 Esquemas de los tipos de movimientos que los bloques realizan sobre el talud dependiendo de su pendiente y su origen.



Fuente: Modificado Pimentel, 2011

En el área de estudio se ha evidenciado un nivel de susceptibilidad por caída de rocas.

3.5 Condiciones sísmicas

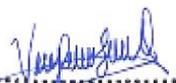
De acuerdo a la historia sísmica de Perú, la región central ha sido afectada en varias oportunidades por eventos sísmicos de variada magnitud que han generado altos niveles de intensidad, puesta en evidencia con los daños observados post-sismo en cada área urbana (Silgado, 1978).

Al ser los sismos cíclicos, es de esperarse que, en el futuro, las mismas áreas urbanas sean afectadas por nuevos eventos sísmicos con la misma o mayor intensidad. Entonces, no es tan importante el tamaño del sismo, sino la intensidad del sacudimiento del suelo, la educación de la población y la calidad de las construcciones presentes en cada área urbana.

Se ha elaborado el siguiente registro histórico de los sismos de mayor magnitud que han afectado la costa central del Perú que han afectado el departamento de Lima, específicamente la provincia de Lima en donde se encuentra ubicada nuestra área de estudio.

Cuadro 19: Registro histórico de sismos de mayor magnitud en Lima

Nº	FECHA	MAGNITUD	LU-GAR	VÍCTIMAS Y DAÑOS MATERIALES
1	15/11/1555	7.0	Lima	Causó serios daños en las edificaciones de Lima.
2	09/07/1586	8.6	Lima y el Callao	Se registraron 22 muertos. La torre de la Catedral de Lima y las partes altas de edificios se derrumbaron. El maremoto arrasó el Callao y otros poblados.
3	19/10/1609	8.5	Lima y el Callao	Se registraron aprox. 200 muertos. Alrededor de 500 casas en Lima se derrumbaron y la Catedral fue seriamente afectada.
4	27/11/1630	8.5	Lima y el Callao	Varios muertos y contusos en Lima. Destrucción de algunos edificios en Lima y el Callao.
5	13/11/1655	8.0	Lima y el Callao	Un muerto. Gran destrucción en Lima y el Callao. Se abrieron dos grietas en la Plaza Mayor y se derrumbó la iglesia de los jesuitas. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
6	17/06/1678	8.0	Lima y el Callao	Nueve muertos. Fuerte destrucción en Lima y el Callao.
7	20/10/1687	8.0 8.4	Lima y el Callao	Dos terremotos el mismo día. El maremoto arrasó el Callao y otras ciudades costeras. 1541 muertos. Destrucción total de Lima. Se salva la imagen del Señor de los Milagros.
8	14/07/1699	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima.
9	28/10/1746	8.4	Lima y el Callao	El mayor terremoto de la historia de Lima. Maremoto gigantesco. Entre 15 000 a 20 000 muertos. En Lima se registraron alrededor de 5000 muertos. En el Callao solo se salvaron 200 personas de una población de 5000. Destrucción total de Lima y Callao.
10	26/01/1777	7.0	Lima	Sismo muy violento.
11	01/12/1806	8.4	Lima y el Callao	Fuerte sismo de larga duración (aprox. 2 minutos), acompañado de un maremoto. Daños en Lima y el Callao.


 Geó. Violeta Patricia Sánchez
 Evaluadora de Riesgos
 R.J. N° 147-2021-GENEPRIDEJ


 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-GENEPRIDEJ

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

12	30/03/1828	8.0	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad quedó intransitable por los escombros. Otras ciudades de la costa fueron destruidas.
13	20/09/1989	6.0	Callao	Fuerte sismo que causó daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en el Callao.
14	04/03/1904	6.4	Lima y el Callao	5 muertos. Los mayores daños materiales ocurrieron en Chorrillos y el Callao.
15	11/03/1926	6.0	Lima	Fuerte sismo en Lima. Se produjeron derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
16	24/05/1940	8.2	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. Se sintió desde Guayaquil en el norte, hasta Arica, en el sur. Causó 179 muertos y 3500 heridos. Las zonas más afectadas en Lima fueron el Centro, Barranco, La Molina y Chorrillos.
17	25/06/1945	5.0	Lima	Temblor muy fuerte en Lima. Causó cuarteaduras en el barrio Obrero del Rímac. Se sintió desde Supe hasta Pisco, en la costa. En el interior se sintió en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
18	31/01/1951	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima. El movimiento se sintió en el litoral, desde el paralelo 10° hasta el 14°.
19	17/10/1966	7.5	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto moderado. 220 muertos, 1800 heridos, 258 000 damnificados. Las zonas más afectadas de Lima fueron La Molina, Puente Piedra, las zonas antiguas del Rímac y del Cercado, las zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del Río Rímac hasta el Callao.
20	03/10/1974	7.2	Lima	Duración de cerca de 2 minutos. 252 muertos, 3600 heridos, 300 000 damnificados. Las ciudades de Lima, Maña Cañete, Chincha y Pisco fueron afectadas. En Lima sufrieron daños edificios públicos, iglesias y monumentos históricos. El tsunami inundó varias fábricas en el Callao.
21	08/04/1998	6.0	Lima	13 muertos, 200 heridos y más de 480 familias damnificadas.
22	29/03/2008	5.3	Callao	1 muerto, varios heridos leves y más de 140 familias damnificadas.

Fuente: Equipo técnico

El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el año 2017, realizó un estudio llamado “Escenario Sísmico para Lima Metropolitana y el Callao: Sismo 8.5 Mw”. En el cual se señala que se cuenta con valiosa información proveniente de investigaciones científicas que han puesto en evidencia que, en la zona de contacto de las placas de Nazca y Sudamericana, a lo largo del margen peruano, actualmente existe al menos tres áreas con importante acumulación de energía sísmica, también conocidas como asperezas o zonas de acoplamiento sísmico, que darían lugar terremotos de gran magnitud en el futuro.

La más importante de estas zonas, en términos de tamaño y magnitud estimada, se ubica frente a la costa central del Perú, abarcando la región Lima y parte de las regiones de Ancash por el norte e Ica por el sur. Las investigaciones postulan que, de liberarse la energía sísmica acumulada desde el gran terremoto de 1746, se podría generar un sismo de magnitud entre 8.5 y 8.8 Mw (magnitud de momento). Este sismo sería el repetitivo del ocurrido en 1746.

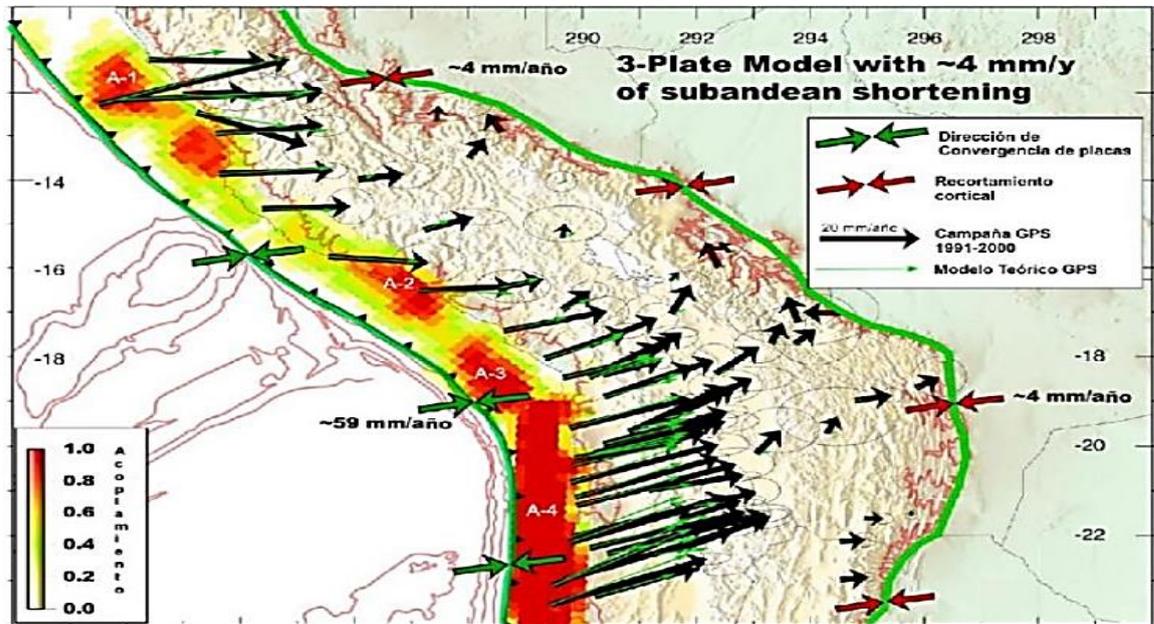
Las zonas más propensas ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud, a lo largo del borde occidental del Perú, se han documentado a través de una serie de estudios efectuados por instituciones de investigación nacional e internacional como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), Instituto de Investigación de Francia (IRD), entre otros. La primera metodología se basa en el análisis de las áreas de ruptura de sismos ocurridos en el pasado y sus consecuentes lagunas sísmicas, las cuales se definen como áreas donde en el pasado han ocurrido eventos de gran magnitud y se espera la ocurrencia de otro de similares características.

De acuerdo a Tavera (2014), se ha identificado la presencia de una laguna sísmica en la región central del Perú que vendría acumulando energía sísmica desde el año 1746 (hace 270 años). Los sismos que ocurrieron en los años 1940, 1966, 1970 y 1974, con magnitudes menores o iguales a 8.0 Mw, no habrían liberado el total de la energía sísmica acumulada en dicha región.

La segunda metodología, netamente estadística, se basa en identificar zonas de asperezas sísmicas utilizando un catálogo sísmico y una serie de algoritmos propuesto por Wiemer y Zúñiga (1994). Condori y Tavera (2012), haciendo uso del catálogo sísmico del Perú para el periodo entre 1960 y 2012, identificaron 5 asperezas, cuyas dimensiones permitieron estimar la magnitud de dichos eventos.

Las asperezas identificadas frente a la costa de la región central de Perú (A3 y A4), estarían asociadas al terremoto de 1746. De acuerdo a las dimensiones de ambas asperezas, la liberación de energía acumulada en esta zona podría generar un sismo de magnitud momento 8.8Mw. Según esta metodología se tendría una probabilidad mayor a 70% de producir sismos importantes en los próximos 75 años. La tercera y más reciente metodología lo constituye la Geodesia Espacial, cuya técnica permite monitorear los movimientos de la superficie terrestre con nivel de precisión de 1mm. Chlieh et al. (2011), haciendo uso de datos GPS obtenidos a partir de campañas geodésicas entre los años 1998 y 2005, identificaron cuatro zonas de acoplamiento sísmico (asperezas). Para la región central se ha identificado dos áreas de acoplamiento (A1), siendo la ubicada al norte, la de mayor tamaño. Ambas parecen estar conectadas formando una zona con longitud, paralela a la costa, de 350 km. La magnitud del sismo ha sido estimada en 8.5-8.7 Mw. Estas áreas también estarían asociadas al terremoto de 1746.

Figura 16: Mapa de acoplamiento intersísmico a partir de datos GPS



Fuente: Chlieh et al., 2011.

3.6 Intensidades sísmicas

A la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud, los suelos son sacudidos con diferentes niveles de intensidad, dependiendo básicamente de su constitución física y geológica, causantes de la amplificación de ondas en diferentes niveles.

Suelos poco o nada compactos producen mayor amplificación de las ondas sísmicas y, por ende, el suelo se sacude con mayor intensidad, produciendo daños en viviendas y cambios geomorfológicos en superficie con la ocurrencia de deslizamientos de tierra y piedras y/o procesos de licuación de suelos. Este escenario no se presenta o es menor en suelos rocosos y/o compactos.

Desde los inicios de la sismología, esta información fue de mucha utilidad para la elaboración de los mapas de intensidades y recientemente, su aplicación se realiza utilizando la escala de Mercalli Modificada.

De acuerdo a lo indicado, si en el pasado a la ocurrencia de un sismo de magnitud elevada, una determinada zona soportó altas intensidades de sacudimiento del suelo produciendo daños importantes, a la ocurrencia de un próximo evento, será afectada con las mismas o mayores intensidades y los daños —probablemente— sean mayores debido al crecimiento desordenado de las ciudades.

En este sentido, es importante analizar los niveles de intensidad producidos por los sismos históricos en el Perú a fin de elaborar planes de gestión del riesgo para el correcto uso de los suelos.

Cuadro 20: Escala de intensidades de Mercalli Modificada

GRADO	DESCRIPCIÓN
I	No sentido excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido solo por muy pocas personas en reposo, especialmente en pisos altos. Objetos suspendidos pueden oscilar.

[Firma]
 Geo-Viviana Pinche Sánchez
 Evaluadora de Riesgos
 R.J. N° 147-2021-GENEPREDU

[Firma]
 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-GENEPREDU

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR CAIDA DE ROCAS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS JAZMINES, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

III	Sentido por personas dentro de edificaciones, especialmente las ubicadas en pisos superiores. Muchas personas no se dan cuenta que se trata de un sismo. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como las producidas por el paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos se despiertan. Ventanas y puertas son agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunas ventanas y puertas de vidrio se rompen; grietas en el revestimiento de algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven; algunos casos de caída de revestimientos y paredes inestables. Daño leve.
VII	Muchas personas corren al exterior. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; caída de paredes inestables. Notado por personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras de diseño especial; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de paredes inestables, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Posibles procesos de licuación de suelos. Cambios en niveles de agua en pozos. Conductores en automóviles entorpecidos. En zonas costeras generación de tsunami. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas. Procesos de licuación de suelos. En zonas costeras generación de tsunami y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
X	Algunos edificios bien construidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas con los cimientos; suelo muy agrietado. Carriles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. En zonas costeras generación de tsunami de gran envergadura y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Carriles muy retorcidos. En zonas costeras generación de tsunamis y procesos de licuación de suelos. En zonas andinas y subandinas, presencia de deslizamientos.
XII	Destrucción total.

Fuente: Instituto Geofísico del Perú (IGP, 1746)

3.7 Magnitud de sismo en Lima

En el área de estudio se determinó el sismo de magnitud 8.5 a 9 Mw. En base al análisis histórico de los sismos ocurridos en el territorio peruano descrito en el Informe técnico N° 004-2020/IGP).

3.8 PELIGRO POR CAIDA DE ROCA

3.8.1 Parámetros del peligro

Para caracterizar el peligro en nuestra área de estudio, se consideran los parámetros que definen como factores condicionantes: Microzonificación sísmica, pendiente, geomorfológicas y geología, los cuáles han sido detallados en el numeral 2.4 correspondiente a las características físicas del área de estudio, el factor desencadenante: Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (Mw), cuyo análisis y cálculos correspondientes nos identificará los niveles de peligrosidad ante la ocurrencia de Caída de roca para la zona de estudio. En este ítem desarrollaremos el parámetro de evaluación, los factores desencadenantes y factores condicionantes.

Cuadro N° 21. Variables del peligro por Caída de rocas

FACTOR	PARÁMETRO
Factores condicionantes	Microzonificación sísmica
	Pendiente
	Geomorfología
	Geología
Factor desencadenante	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (Mw)
Parámetro de evaluación	Volumen de roca

Fuente: Elaboración Propia.

3.8.2 Ponderación de los parámetros de peligro generado por fenómenos de geodinámica externa: Caída de rocas

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico y lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

3.8.2.1 Parámetros de evaluación

Para determinar los Parámetros de Evaluación, se tomó como base lo indicado por el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales, 2da Versión.

Cuadro N°22. Parámetro de evaluación.

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN
Volumen de roca

Fuente: Elaboración Propia.

*Definición tomada del Informe de evaluación del riesgo de desastres por sismos y deslizamientos en la Asociación de Pobladores Hijos de Fátima Segunda Etapa, distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima.



Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 141-2021-CENEPRIDI



Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPRIDI

3.8.2.2 PARÁMETROS EVALUACIÓN DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Para los parámetros de evaluación del por caída de rocas se ha considerado un escenario crítico de ocurrencia de volumen de rocas de entre 5 – 25 m³ del volumen de roca.

A. Ponderación de descriptores del PARAMETRO DE EVALUACIÓN VOLUMEN DE ROCAS

Cuadro N° 23: Matriz de comparación de pares

VOLUMEN DE ROCAS	> 50 m ³	25 - 50 m ³	5 - 25 m ³	0.50 - 5 m ³	< 0.5 m ³
> 50 m ³	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
25 - 50 m ³	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
5 - 25 m³	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
0.50 - 5 m ³	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
< 0.5 m ³	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 24: Matriz de normalización

VOLUMEN DE ROCAS	> 50 m ³	25 - 50 m ³	5 - 25 m ³	0.50 - 5 m ³	< 0.5 m ³	Vector de Priorización
> 50 m ³	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
25 - 50 m ³	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
5 - 25 m ³	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
0.50 - 5 m ³	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
< 0.5 m ³	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad del territorio materia de estudio, se basa en los factores condicionantes y desencadenantes. Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro ante sismo, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

Cuadro N° 26: Ponderación de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	VECTOR PRIORIZACIÓN
Geología	0.499
Pendiente	0.281
Microzonificación sísmica	0.140
Geomorfología	0.080

Fuente: Elaboración propia

3.8.3.1 FACTORES CONDICIONANTES PARA EL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

A. Ponderación de descriptores del PARAMETRO GEOLOGICO

Cuadro N° 27: Matriz de comparación de pares

GEOLOGIA	Depósito coluvial	Formación Ventanilla	Depósito eólico	Depósito coluvio aluvial	Colina lomada con roca sedimentaria
Depósito coluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Formación Ventanilla	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Depósito eólico	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósito coluvio aluvial	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Colina lomada con roca sedimentaria	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 28: Matriz de normalización

GEOLOGIA	Depósito coluvial	Formación Ventanilla	Depósito eólico	Depósito coluvio aluvial	Colina lomada con roca sedimentaria	Vector Priorización
Depósito coluvial	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Formación Ventanilla	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Depósito eólico	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Depósito coluvio aluvial	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Colina lomada con roca sedimentaria	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 29; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

B. Ponderación de descriptores del PARAMETRO PENDIENTE

Cuadro N° 30: Matriz de comparación de pares

PENDIENTE	> 45°	30° a 45°	15° a 30°	5° a 15°	<5
> 45°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
30° a 45°	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
15° a 30°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
5° a 15°	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
<5	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 31: Matriz de normalización

PENDIENTE	> 45°	30° a 45°	15° a 30°	5° a 15°	<5	Vector Priorización
> 45°	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
30° a 45°	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
15° a 30°	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
5° a 15°	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
<5	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 32; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

C. Ponderación de descriptores del PARAMETRO MICROZONIFICACIÓN SISMICA

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares

MICROZONIFICACIÓN SISMICA	Formación Rocosa	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV
Formación Rocosa	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Zona II	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Zona I	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Zona III	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Zona IV	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 34: Matriz de normalización

MICROZONIFICACIÓN SISMICA	Formación Rocosa	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Vector priorización
Formación Rocosa	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Zona II	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Zona I	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Zona III	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Zona IV	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 35; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

D. Ponderación de descriptores del PARAMETRO GEOMORFOLOGÍA

Cuadro N° 36: Matriz de comparación de pares

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente colu- vial de detritos	Lomada en roca volcanosedimentaria	Lomada en roca sedimentaria	Manto de arena	Planicie aluvial
Vertiente coluvial de detritos	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Lomada en roca volcanosedimentaria	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Lomada en roca sedimentaria	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Manto de arena	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Planicie aluvial	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 37: Matriz de normalización

GEOMORFOLOGÍA	Vertiente co- luvial de de- tritos	Lomada en roca vol- canosedimentaria	Lomada en roca sedimentaria	Manto de arena	Planicie aluvial	Vector Priori- zación
Vertiente coluvial de detritos	0.472	0.506	0.516	0.400	0.333	0.446
Lomada en roca vol- canosedimentaria	0.236	0.253	0.258	0.320	0.278	0.269
Lomada en roca se- dimentaria	0.118	0.127	0.129	0.160	0.222	0.151
Manto de arena	0.094	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
Planicie aluvial	0.079	0.051	0.032	0.040	0.056	0.051
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 38; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3.2 FACTOR DESCENDENANTE PARA EL PARAMETRO LIBERACIÓN DE ENERGÍA POR SUBDUCCIÓN DE LAS PLACAS DE NAZCA Y SUDAMERICANA

Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares

LIBERACIÓN DE ENERGÍA POR SUBDUCCIÓN DE LAS PLACAS TECTÓNICAS DE NAZCA Y SUDAMERICANA	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (> 9.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (7.0 - 8.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (6.0 - 7.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (< 6.0 Mw)
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (> 9.0 Mw)	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (7.0 - 8.0 Mw)	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (6.0 - 7.0 Mw)	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (< 6.0 Mw)	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 40: Matriz de normalización

LIBERACIÓN DE ENERGÍA POR SUBDUCCIÓN DE LAS PLACAS TECTÓNICAS DE NAZCA Y SUDAMERICANA	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (> 9.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (7.0 - 8.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (6.0 - 7.0 Mw)	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (< 6.0 Mw)	Vector Priorización
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (> 9.0 Mw)	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw)	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (7.0 - 8.0 Mw)	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (6.0 - 7.0 Mw)	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (< 6.0 Mw)	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 41; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3.3 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro N° 42: Ponderación de los factores de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES						FACTOR DESENCADENANTE			
Geología	0.5	Pendiente	0.28	Microzonificación Sísmica	0.140	Geomorfología	0.080	Liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana	1
Depósito coluvial	0.416	>45°	0.416	Formación Rocosa	0.416	Vertiente coluvial de detritos	0.446	8. 0- 9.0 Mw	0.272
Formación Ventanilla	0.262	30°-45	0.262	Zona II	0.262	Lomada en roca volcansedimentaria	0.269		
Depósito eólico	0.161	15°-30°	0.161	Zona I	0.161	Lomada en roca sedimentaria	0.151		
Depósito aluvial	0.099	5°-15°	0.099	Zona III	0.099	Manto de arena	0.083		
Colina lomada con roca sedimentaria	0.062	<5°	0.062	Zona IV	0.062	Planicie aluvial	0.051		

Elaboración: Elaboración propia

3.9 DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.9.1 VALOR DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N° 43: Valores del nivel de peligro ante caída de rocas

PARAMETRO DE EVALUACIÓN	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	VALORES DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS
0.454	0.446	0.448
0.267	0.266	0.266
0.149	0.151	0.150
0.082	0.085	0.084
0.049	0.052	0.051

Fuente: Elaboración propia

3.9.2 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

A. Caída de rocas

Se ha considerado el escenario más crítico para el peligro por caída de rocas en el Asentamiento humano Los Jazmines, un deslizamiento de caída de rocas cuya magnitud de volumen de rocas se encuentra entre 5 a 25 m³ provocado por una liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana de 8.0 a 9.0 Mw.

3.9.3 NIVEL DEL PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N° 44: Niveles de Peligro ante Caída de rocas

NIVEL DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.266 < P ≤ 0.448
ALTO	0.150 < P ≤ 0.266
MEDIO	0.084 < P ≤ 0.150
BAJO	0.051 < P ≤ 0.084

Fuente: Elaboración propia.

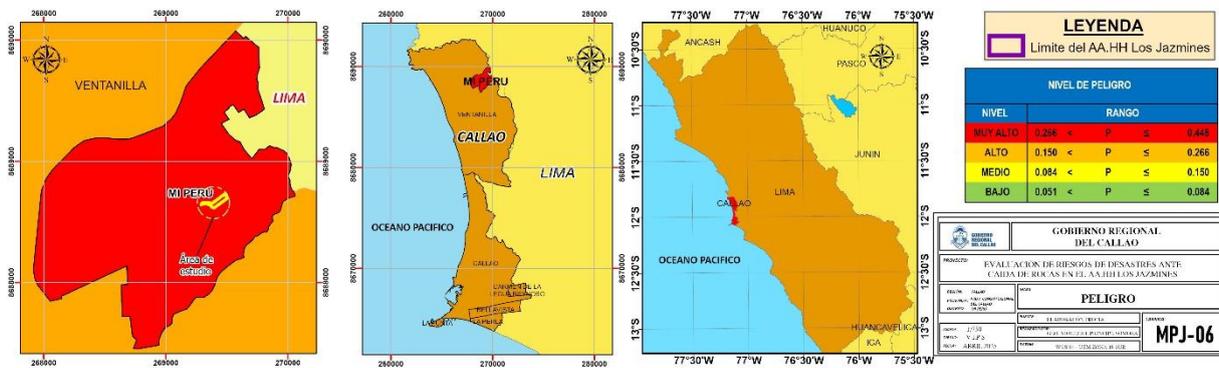
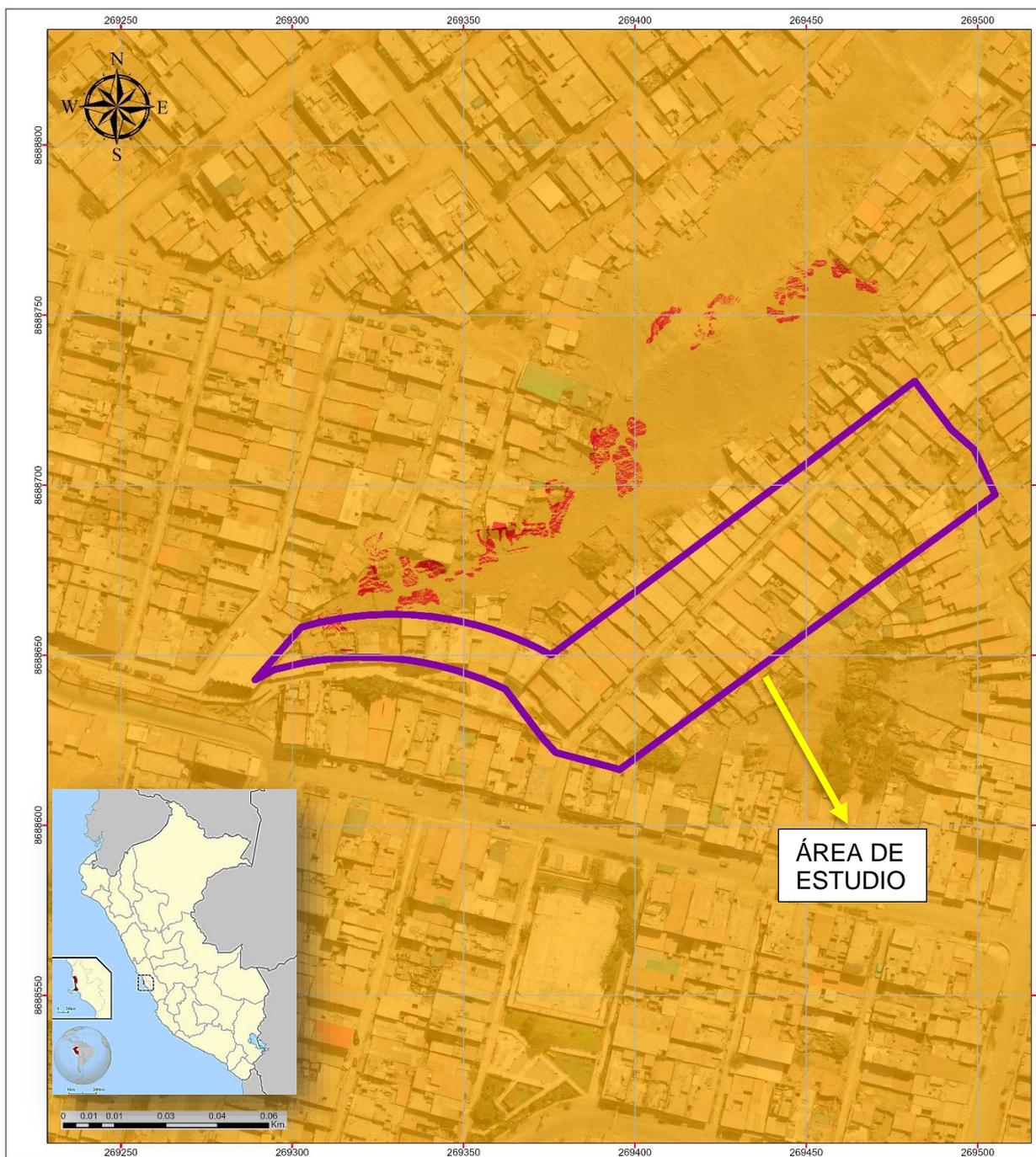
3.9.4 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro N° 45: Estratificación del nivel de peligro por Caída de Rocas

ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO POR CAIDA DE ROCAS		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m ³ , Unidades geológicas pertenecientes a Colina lomada con roca sedimentaria y depósito coluvial, pueden causar daños mayores en la localidad para zonas de pendiente de 30° -45° y >45° Pendiente fuertemente inclinada a muy fuertemente inclinada, con Microzonificación Sísmica en Formación Roca y la Zona I y su geomorfología asentada sobre Lomada en roca volcanosedimentaria y en Vertiente coluvial de detritos.	0.266 ≤ P ≤ 0.448
PELIGRO ALTO	Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m ³ , Unidades geológicas pertenecientes a depósito eólico, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente de 15° -30° Pendiente moderadamente inclinada, con Microzonificación Sísmica en la Zona II y su geomorfología asentada sobre Lomada en roca sedimentaria.	0.150 ≤ P < 0.266
PELIGRO MEDIO	Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m ³ , Unidades geológicas pertenecientes a depósito aluvial, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente de 5° -15° Pendiente ligeramente inclinada, con Microzonificación Sísmica en la Zona III y su geomorfología asentada sobre Manto de arena	0.084 ≤ P < 0.150
PELIGRO BAJO	Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m ³ , Unidades geológicas pertenecientes a la Formación Ventanilla, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente <5° Pendiente plana o casi a nivel, con Microzonificación Sísmica en la Zona IV y su geomorfología asentada sobre Planicie aluvial	0.051 ≤ P < 0.084

Fuente: Elaboración propia.

Mapa N° 7: Peligro ante caída de rocas



Fuente: Elaboración propia.

[Signature]
 Geó. Violeta Inocente Priozzi Sánchez
 EVALUADORA
 R.J. N° 141-2021-CENEPREDIJ

[Signature]
 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-CENEPREDIJ

3.9.5 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A CAIDA DE ROCAS.

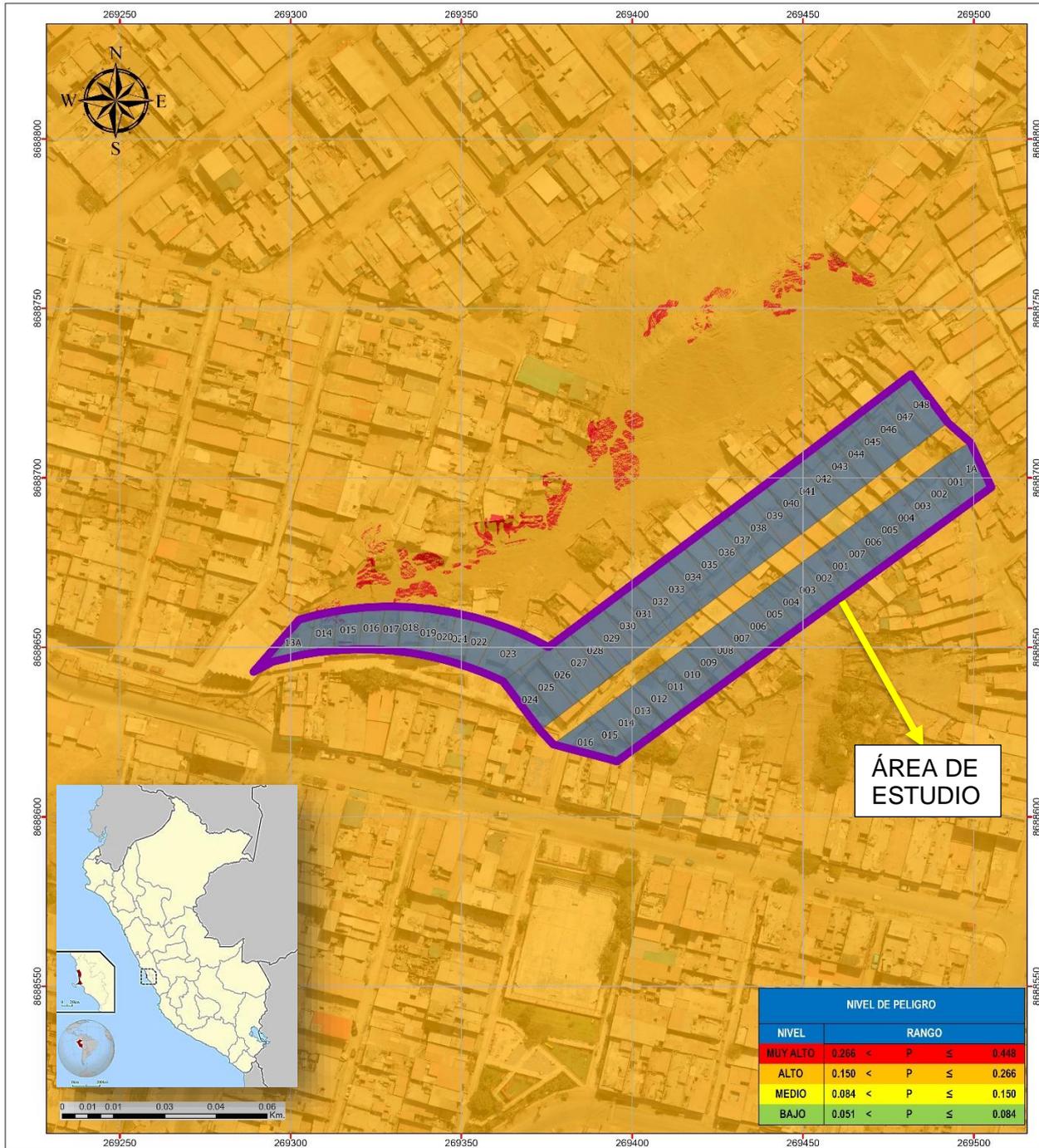
Los elementos expuestos a caída de rocas, en el ámbito de estudio donde solo se evidencio principalmente a la población y viviendas, las cuales han sido identificadas a través de la inspección de campo realizada en el área de estudio, a continuación, se brinda detalles:

Cuadro N.º 46; Elementos expuestos:

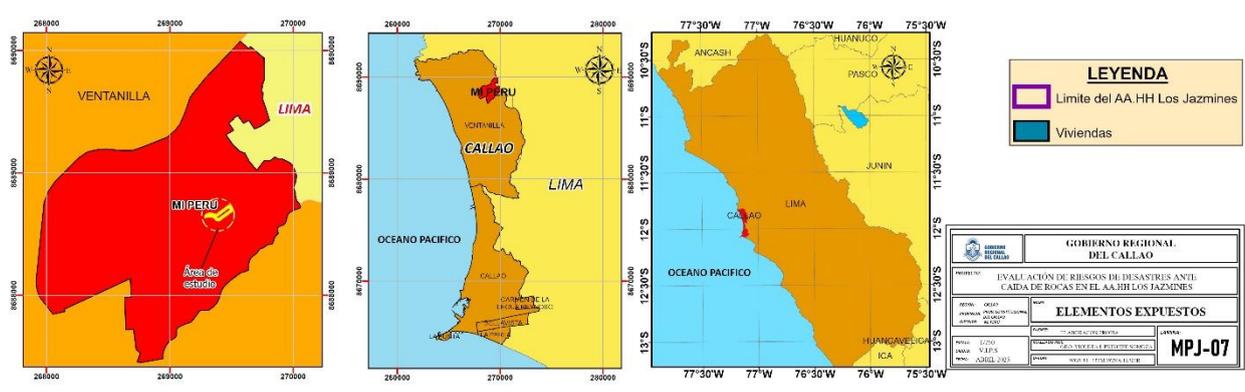
Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	81	Habitantes
Viviendas	60	lotes

Fuente: Elaboración propia.

Mapa N°8: Elementos expuestos



NIVEL DE PELIGRO	
NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.266 < P ≤ 0.448
ALTO	0.150 < P ≤ 0.266
MEDIO	0.084 < P ≤ 0.150
BAJO	0.051 < P ≤ 0.084



GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO	
EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES ANTE CAIDA DE ROCAS EN EL AA HH LOS JAZMINES	
ELEMENTOS EXPUESTOS	
FECHA: 07/09/2023	PROYECTO: MPJ-07
ELABORADO POR: Christian Isaac Muñoz Galindo	REVISADO POR: [Signature]

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD


Geó. Violeta Tricenta Paredes Sarcoza
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDIA

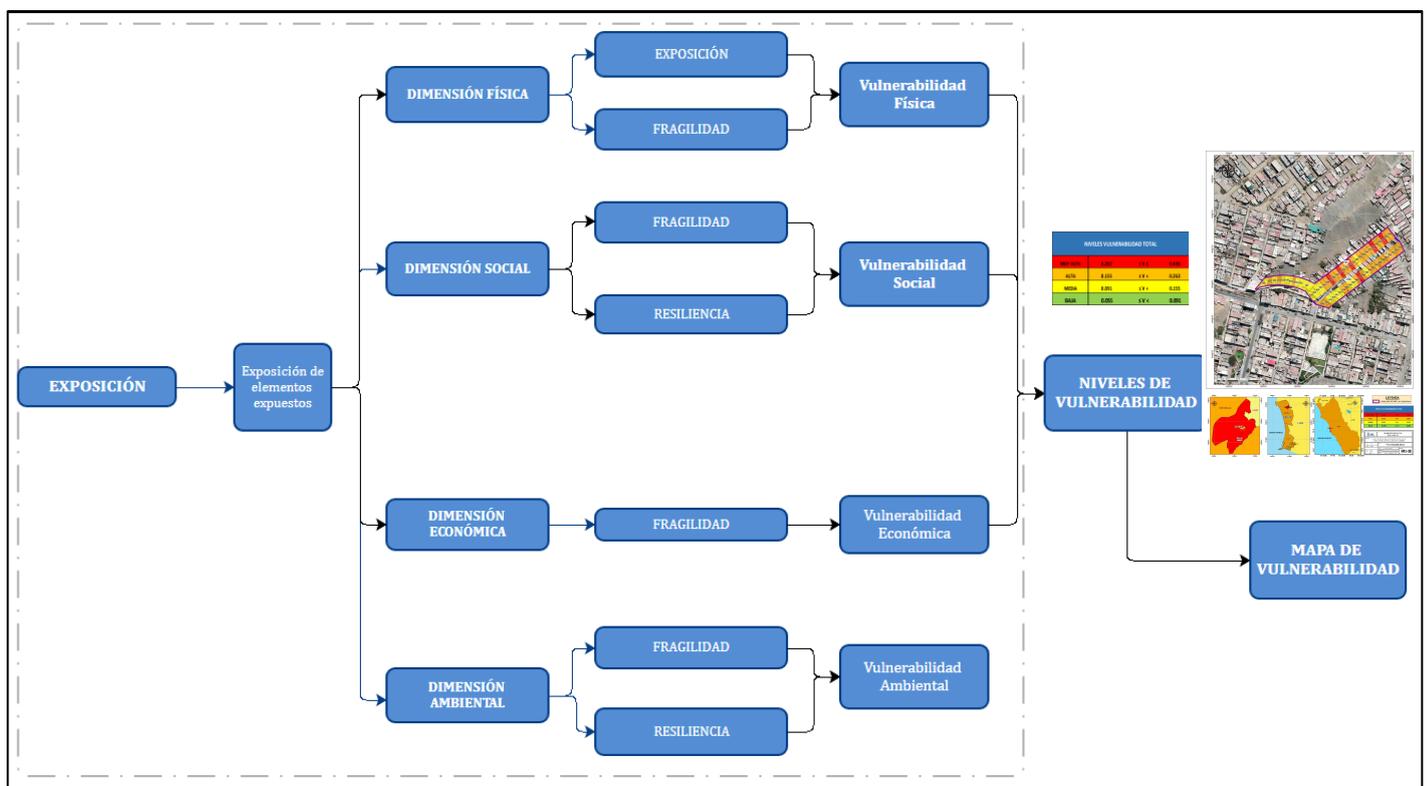

Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDIA

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de estudio de los AA.HH. LOS JAZMINES, distrito de Mi Perú, se ha trabajado de manera cuantitativa y se ha empleado la siguiente metodología:

Gráfico N° 16. Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión (CENEPRED).

Los niveles de vulnerabilidad han sido determinados a partir del análisis de los factores de la dimensión social, económica y ambiental, utilizando la información disponible para los parámetros definidos en los tres casos, según detalla a continuación:

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN FÍSICA

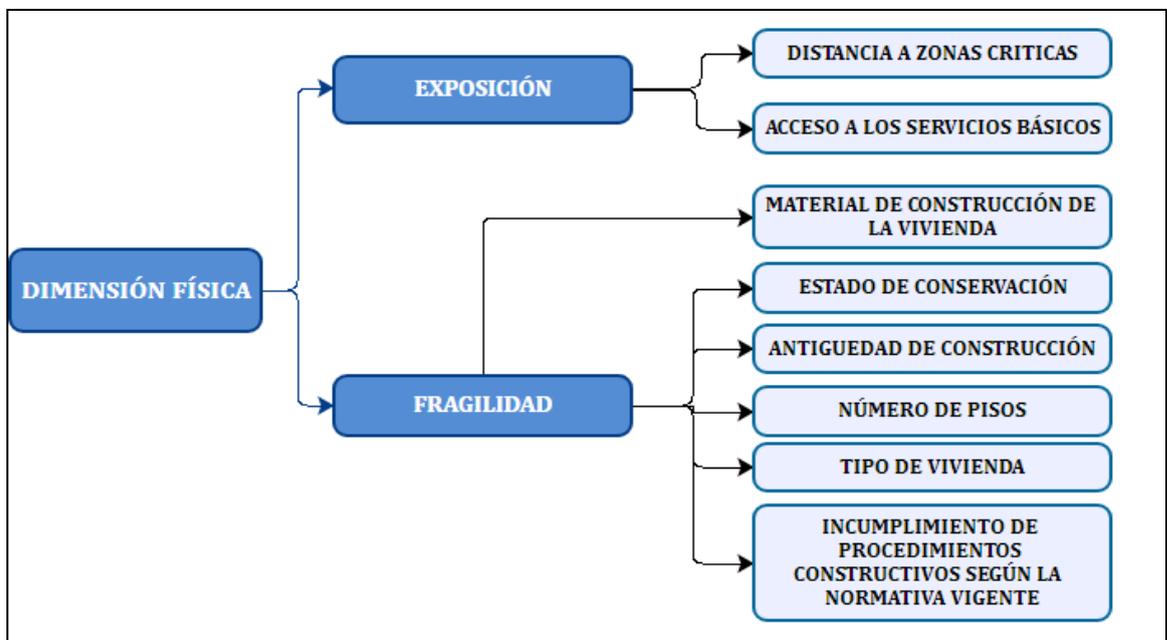
El análisis de la dimensión física consiste en identificar las características físicas de las viviendas, así como: Tipo de vivienda, números de pisos, estado de conservación, material predominante de la vivienda, antigüedad de la vivienda, Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con la norma vigente, así como la distancia a zonas críticas y el acceso a los servicios básicos. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Exposición, fragilidad y resiliencia física.

Cuadro N° 47: Parámetro de la dimensión Física.

Dimensión Física	
Exposición	Fragilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Distancia a zonas críticas • Acceso a los servicios básicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Material de construcción de la vivienda • Estado de conservación • Antigüedad de construcción • Número de pisos • Tipo de vivienda • Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normativa vigente

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 17: Flujoograma de la Dimensión Física



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN FÍSICA

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición física son:

- ✓ Distancia a Zonas Críticas
- ✓ Acceso a los servicios básicos

Cuadro N° 48: Ponderación de la Exposición física.

PARAMETRO	PARAMETRO	DESCRIPCION	Nº DE PARAMETROS	P.PONDER
	DZC	DISTANCIA A ZONAS CRÍTICAS	2	0.700
	ASB	ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS		0.300

Fuente: Elaboración propia.

A. Distancia a Zonas Críticas

Cuadro N° 49: Matriz de comparación de pares

DISTANCIA A ZONAS CRÍTICAS	0 - 20 metros	20 - 40 metros	40 - 60 metros	60 - 80 metros	> 80 metros
0 - 20 metros	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
20 - 40 metros	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
40 - 60 metros	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
60 - 80 metros	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
> 80 metros	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 50: Matriz de normalización,

DISTANCIA A ZONAS CRÍTICAS	0 - 20 metros	20 - 40 metros	40 - 60 metros	60 - 80 metros	> 80 metros	Vector Priorización
0 - 20 metros	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
20 - 40 metros	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
40 - 60 metros	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
60 - 80 metros	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
> 80 metros	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 51: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.080
RC	0.072

Fuente: Elaboración propia.

B. Acceso a los servicios básicos

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares

ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS	Ninguna	Agua	Agua y Alcantarillado	Agua, Alcantarillado y Luz	Agua, Alcantarillado, Luz y Gas
Ninguna	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Agua	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Agua y Alcantarillado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Agua, Alcantarillado y Luz	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Agua, Alcantarillado, Luz y Gas	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 53: Matriz de normalización

ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS	Ninguna	Agua	Agua y Alcantarillado	Agua, Alcantarillado y Luz	Agua, Alcantarillado, Luz y Gas	Vector Priorización
Ninguna	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Agua	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Agua y Alcantarillado	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Agua, Alcantarillado y Luz	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Agua, Alcantarillado, Luz y Gas	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 54; RELACIÓN DE CONSISTENCIA

JC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD FÍSICA

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad física son:

- ✓ Material de construcción de la vivienda
- ✓ Estado de conservación
- ✓ Antigüedad de construcción
- ✓ Número de pisos
- ✓ Tipo de vivienda
- ✓ Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normativa vigente

Cuadro N° 55: Ponderación de la Fragilidad física.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N° DE PARAMETROS	P.PONDER
	MCV	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	6	0.379
	IPCANV	ESTADO DE CONSERVACION		0.249
	AC	ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCION		0.160
	EC	NUMERO DE PISOS		0.102
	NP	TIPO DE VIVIENDA		0.065
	TV	INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMATIVA VIGENTE		0.043

Fuente: Elaboración propia

A. Material de construcción de la vivienda

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	ESTERA	CALAMINA	MADERA	LADRILLO, TEJAS	CONCRETO ARMADO
ESTERA	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
CALAMINA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
MADERA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
LADRILLO, TEJAS	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
CONCRETO ARMADO	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 57: Matriz de normalización

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA	ESTERA	CALAMINA	MADERA	LADRILLO, TEJAS	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
ESTERA	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
CALAMINA	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
MADERA	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
LADRILLO, TEJAS	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
CONCRETO ARMADO	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 58; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

B. Estado de conservación

Cuadro N° 59: Matriz de comparación de pares

ESTADO DE CONSERVACION	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Mala	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Buena	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy buena	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 60: Matriz de normalización

ESTADO DE CONSERVACION	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Mala	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Buena	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muy buena	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 61; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

C. Antigüedad de construcción

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCION	>40 años	30 - 40 años	20 - 30 años	10 - 20 años	<10 años
>40 años	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
30 - 40 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
20 - 30 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
10 - 20 años	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
<10 años	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 63: Matriz de normalización

ANTIGÜEDAD DE CONSTRUCCION	>40 años	30 - 40 años	20 - 30 años	10 - 20 años	<10 años	Vector Priorización
>40 años	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
30 - 40 años	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
20 - 30 años	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
10 - 20 años	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
<10 años	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 64; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

D. Número de pisos

Cuadro N° 65: Matriz de comparación de pares

NUMERO DE PISOS	5 Pisos	4 Pisos	3 Pisos	2 Pisos	1 Piso
5 Pisos	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
4 Pisos	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3 Pisos	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 Pisos	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
1 Piso	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 66: Matriz de normalización

NUMERO DE PISOS	5 Pisos	4 Pisos	3 Pisos	2 Pisos	1 Piso	Vector Priorización
5 Pisos	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
4 Pisos	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
3 Pisos	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
2 Pisos	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
1 Piso	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 67; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

E. Tipo de vivienda

Cuadro N° 68: Matriz de comparación de pares

TIPO DE VIVIENDA	Chozas, Cabaña	Departamento en edificio	Casa independiente	Vivienda en quinta	Vivienda en casa vecindad
Chozas, Cabaña	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Departamento en edificio	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Casa independiente	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Vivienda en quinta	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Vivienda en casa vecindad	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 69: Matriz de normalización

TIPO DE VIVIENDA	Chozas, Cabaña	Departamento en edificio	Casa independiente	Vivienda en quinta	Vivienda en casa vecindad	Vector Priorización
Chozas, Cabaña	0.472	0.506	0.516	0.400	0.333	0.446
Departamento en edificio	0.236	0.253	0.258	0.320	0.278	0.269
Casa independiente	0.118	0.127	0.129	0.160	0.222	0.151
Vivienda en quinta	0.094	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
Vivienda en casa vecindad	0.079	0.051	0.032	0.040	0.056	0.051
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 70; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia.

F. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo a la normativa vigente.

Cuadro N° 71: Matriz de comparación de pares

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMATIVA VIGENTE	80 - 100%	60 - 80%	40 - 60%	20 - 40%	0 - 20%
80 - 100%	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
60 - 80%	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
40 - 60%	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
20 - 40%	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0 - 20%	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 72: Matriz de normalización

INCUMPLIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE ACUERDO A LA NORMATIVA VIGENTE	80 - 100%	60 - 80%	40 - 60%	20 - 40%	0 - 20%	Vector Priorización
80 - 100%	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
60 - 80%	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
40 - 60%	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
20 - 40%	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
0 - 20%	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 73; RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

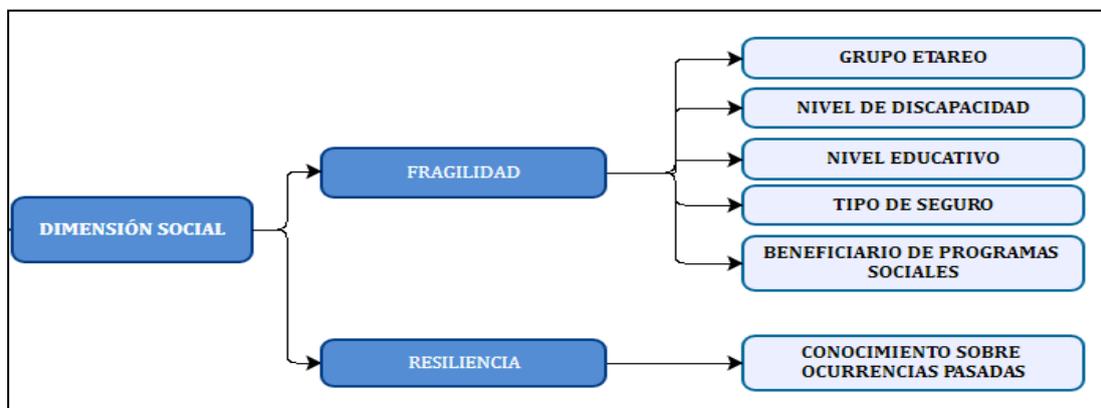
El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características sociales de las personas encuestadas, así como: Grupo Etereo, Nivel de discapacidad, Nivel educativo, Tipo de seguro, Beneficiarios de programas sociales, así como el Conocimiento sobre ocurrencias pasadas. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de Fragilidad y resiliencia social.

Cuadro N° 74: Parámetro de la dimensión Social.

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo etareo • Nivel de discapacidad • Nivel educativo • Tipo de seguro • Beneficiarios de programas sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre ocurrencias pasadas

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 18: Flujograma de la Dimensión Social



Fuente: Elaboración propia.

4.3.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad social son:

- ✓ Grupo etario
- ✓ Nivel de discapacidad
- ✓ Nivel educativo
- ✓ Tipo de seguro
- ✓ Beneficiario de programas sociales

Cuadro N° 75: Ponderación de la Fragilidad física.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N° DE PARAMETROS	P.PONDER
	GE	GRUPO ETAREO	5	0.416
	ND	NIVEL DE DISCAPACIDAD		0.262
	NE	NIVEL EDUCATIVO		0.161
	TS	TIPO DE SEGURO		0.099
	BPS	BENECIFIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES		0.062

Fuente: Elaboración propia

A. Grupo etareo

Cuadro N° 76: Matriz de comparación de pares

GRUPO ETAREO	0 -5, >65	5 - 15	50 - 65	15 - 30	30 - 50
0 -5, >65	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
5 - 15	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
50 - 65	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
15 - 30	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
30 - 50	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 77: Matriz de normalización de pares

GRUPO ETAREO	0 -5, >65	5 - 15	50 - 65	15 - 30	30 - 50	Vector Priorización
0 -5, >65	0.472	0.506	0.516	0.400	0.333	0.446
5 - 15	0.236	0.253	0.258	0.320	0.278	0.269
50 - 65	0.118	0.127	0.129	0.160	0.222	0.151
15 - 30	0.094	0.063	0.065	0.080	0.111	0.083
30 - 50	0.079	0.051	0.032	0.040	0.056	0.051
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 78: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: Elaboración propia.

B. Nivel de discapacidad

Cuadro N° 79: Matriz de comparación de pares

NIVEL DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Visual	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Para usar brazos y piernas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Para oír y/o hablar	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 80: Matriz de normalización de pares

NIVEL DE DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Visual	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Para usar brazos y piernas	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Para oír y/o hablar	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
No tiene	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 81: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

C. Nivel educativo

Cuadro N° 82: Matriz de comparación de pares

NIVEL EDUCATIVO	Ningun nivel	Nivel inicial	Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Superior o Universitario
Ningun nivel	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Nivel inicial	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Nivel Primaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Nivel Secundaria	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Nivel Superior o Universitario	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 83: Matriz de normalización de pares

NIVEL EDUCATIVO	Ningún nivel	Nivel inicial	Nivel Primaria	Nivel Secundaria	Nivel Superior o Universitario	Vector Priorización
Ningún nivel	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Nivel inicial	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Nivel Primaria	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Nivel Secundaria	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Nivel Superior o Universitario	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 84: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

D. Tipo de seguro

Cuadro N° 85: Matriz de comparación de pares

TIPO DE SEGURO	Otro/No Tiene	SIS	Essalud	FAP - PNP	Seguro Privado
Otro/No Tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Essalud	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
FAP - PNP	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Seguro Privado	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 86: Matriz de normalización de pares

TIPO DE SEGURO	Otro/No Tiene	SIS	Essalud	FAP - PNP	Seguro Privado	Vector Priorización
Otro/No Tiene	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
SIS	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Essalud	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
FAP - PNP	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Seguro Privado	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 87: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia.

E. Beneficiarios de programas sociales

Cuadro N° 88: Matriz de comparación de pares

BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES	Ninguno	Papilla o Yapita/Juntos/Cuna más	Desayuno/Almuerzo, Vaso de leche	Canasta alimentaria, Comedor Popular	Techo propio/Mi vivienda, Pensión 65
Ninguno	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Papilla o Yapita/Juntos/Cuna más	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Desayuno/Almuerzo, Vaso de leche	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Canasta alimentaria, Comedor Popular	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Techo propio/Mi vivienda, Pensión 65	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 89: Matriz de normalización de pares

BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES	Ninguno	Papilla o Yapita/Juntos/Cuna más	Desayuno/Almuerzo, Vaso de leche	Canasta alimentaria, Comedor Popular	Techo propio/Mi vivienda, Pensión 65	Vector Priorización
Ninguno	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Papilla o Yapita/Juntos/Cuna más	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Desayuno/Almuerzo, Vaso de leche	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Canasta alimentaria, Comedor Popular	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Techo propio/Mi vivienda, Pensión 65	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 90: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2. ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis de la Resiliencia social es:

- ✓ Conocimiento sobre ocurrencias pasadas

4.3.3. Cuadro N° 91: Ponderación de la Resiliencia social.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N° DE PARAMETROS	P.PONDER
	CSOP	CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIAS PASADAS	1	1.000

Fuente: Elaboración propia.

A. Conocimiento sobre ocurrencias pasadas

Cuadro N° 92: Matriz de comparación de pares

CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIAS PASADAS	Desconocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres
Desconocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 93: Matriz de normalización de pares

CONOCIMIENTO SOBRE OCURRENCIAS PASADAS	Desconocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	Vector Priorización
Desconocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265

Regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
La mayoría de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 94: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia.

4.4. ANALISIS DE LA DIMENSION ECONOMICA

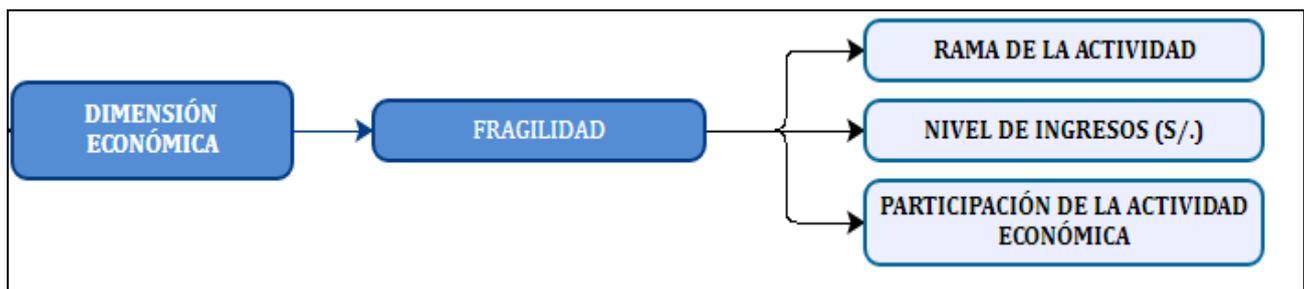
El análisis de la dimensión económica consiste en identificar las características socioeconómicas de la población del área de influencia en mención y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación: Rama de la actividad, Nivel de ingresos (S/.) y Participación de la actividad económica, agrupados en el componente de Fragilidad.

Cuadro N° 95: Parámetros de la dimensión Económica.

Dimensión Económica
Fragilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Rama de la actividad • Nivel de ingresos (S/.) • Participación de la actividad económica

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 19: Flujograma de la Dimensión Económica



Fuente: Elaboración propia.

4.4.1. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son:

- ✓ Rama de la actividad
- ✓ Nivel de ingresos (S/.)
- ✓ Participación de la actividad económica

Cuadro N° 96: Ponderación de la Fragilidad Económica.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N° DE PARAMETROS	P.PONDER
	RA	RAMA DE LA ACTIVIDAD	3	0.539
	CAEE	NIVEL DE INGRESOS (S/.)		0.297
	PAE	PARTICIPACIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA		0.164

Fuente: Elaboración propia.

A. Rama de la actividad

Cuadro N° 97: Matriz de comparación de pares

RAMA DE LA ACTIVIDAD	Sin actividad económica	Actividad comercial (Tienda, Botica, Restaurante)	Actividad extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera)	Actividad económica (Servicios)	Actividad Estado (Gobierno)
Sin actividad económica	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Actividad comercial (Tienda, Botica, Restaurante)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Actividad extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Actividad económica (Servicios)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Actividad Estado (Gobierno)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 98: Matriz de normalización

RAMA DE LA ACTIVIDAD	Sin actividad económica	Actividad comercial (Tienda, Botica, Restaurante)	Actividad extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera)	Actividad económica (Servicios)	Actividad Estado (Gobierno)	Vector Priorización
Sin actividad económica	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Actividad comercial (Tienda, Botica, Restaurante)	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Actividad extractiva (Agrícola, Pecuaria, Forestal, Pesquera)	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Actividad económica (Servicios)	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Actividad Estado (Gobierno)	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 99: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia.

B. Nivel de ingresos (S/.)

Cuadro N° 100: Matriz de comparación de pares

NIVEL DE INGRESOS (S/.)	<149	149 - 264	264 - 1200	1200 - 3000	>3000
<149	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
149 - 264	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
264 - 1200	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
1200 - 3000	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
>3000	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 101: Matriz de normalización

NIVEL DE INGRESOS (S/.)	<149	149 - 264	264 - 1200	1200 - 3000	>3000	Vector Priorización
<149	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
149 - 264	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
264 - 1200	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
1200 - 3000	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
>3000	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 102: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia.

4.5. ANÁLISIS DE LA DIMENSION AMBIENTAL

El análisis de la dimensión ambiental considera características ambientales que rodean la vivienda la vivienda (dan una idea aproximada del manejo ambiental de la población). Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación: Cumplimiento de la normativa ambiental, Manejo de residuos sólidos y Cercanía a los residuos sólidos agrupados en las componentes de Fragilidad y Resiliencia. El gráfico a continuación presenta dicho flujograma. Los parámetros considerados para el análisis de la Dimensión Ambiental son:

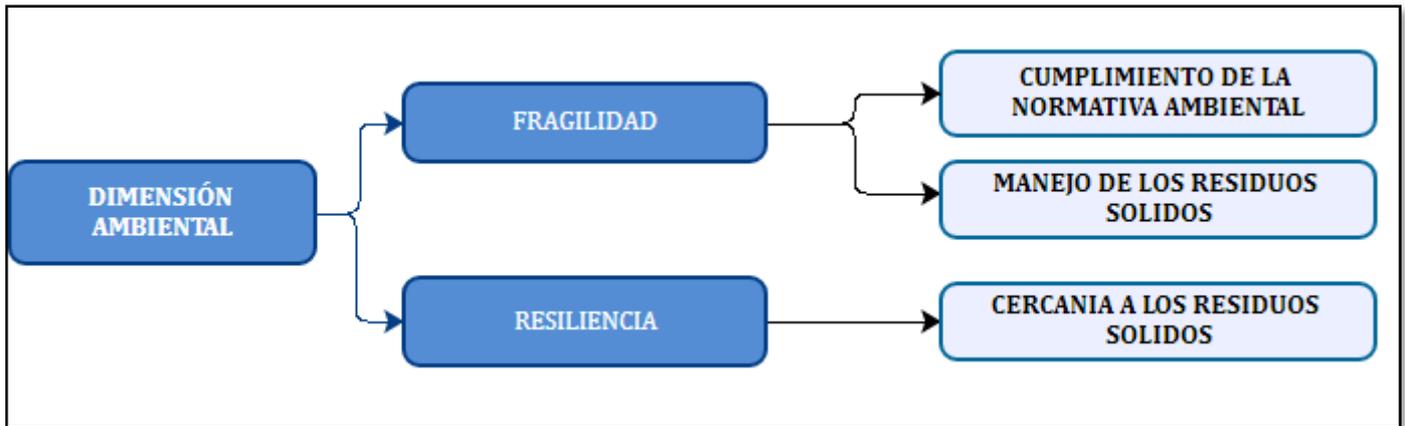
Cuadro N° 103: Parámetros de la dimensión Ambiental.

Dimensión Ambiental

Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la normativa ambiental • Manejo de residuos solidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía a los residuos solidos

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 20: Flujoograma de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.1. ANALISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Fragilidad ambiental son:

- ✓ Cumplimiento de la normativa ambiental
- ✓ Manejo de los residuos solidos

Cuadro N° 104: Ponderación de la Fragilidad ambiental.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	Nº DE PARAMETROS	Peso
	CNA	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	2	0.500
	MRS	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		0.500

Fuente: Elaboración propia.

A. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL

Cuadro N° 105: Matriz de comparación de pares

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	Desconocen la existencia de la normativa ambiental	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente
Desconocen la existencia de la normativa ambiental	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 106: Matriz de normalización

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL	Desconocen la existencia de la normativa ambiental	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente	Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente	Vector Priorización
Desconocen la existencia de la normativa ambiental	0.467	0.500	0.439	0.480	0.368	0.451
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
Conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente	0.067	0.042	0.049	0.040	0.053	0.050
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 107: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia.

B. Manejo de residuos solidos

Cuadro N° 108: Matriz de comparación de pares

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Sin manejo	Deposita en contenedores de basura	Selecciona orgánico e inorgánico	Camión recolector de basura	Arrojo de basura fuera del AA.HH
Sin manejo	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Deposita en contenedores de basura	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Camión recolector de basura	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Arrojo de basura fuera del AA.HH	0.13	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.85	4.73	8.58	15.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia.

C. Cuadro N° 109: Matriz de comparación de pares

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Sin manejo	Deposita en contenedores de basura	Selecciona orgánico e inorgánico	Camión recolector de basura	Arrojo de basura fuera del AA.HH	Vector Priorización
Sin manejo	0.540	0.635	0.466	0.457	0.348	0.489
Deposita en contenedores de basura	0.180	0.212	0.350	0.261	0.304	0.261
Selecciona orgánico e inorgánico	0.135	0.071	0.117	0.196	0.174	0.138
Camión recolector de basura	0.077	0.053	0.039	0.065	0.130	0.073
Arrojo de basura fuera del AA.HH	0.068	0.030	0.029	0.022	0.043	0.038
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 110: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. ANALISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Los parámetros considerados para el análisis de la Resiliencia ambiental son:

- ✓ Cercanía a los residuos solidos

Cuadro N° 111: Ponderación de la Resiliencia ambiental.

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N° DE PARAMETROS	P.PONDER
	CRS	CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS	1	1.00

Fuente: Elaboración propia.

A. CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS

Cuadro N° 112: Matriz de comparación de pares

CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS	Muy cercana (0m - 20m)	Cercana (20m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 200m)	Muy alejada (>200m)
Muy cercana (0m - 20m)	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Cercana (20m - 50m)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Alejada (100m - 200m)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy alejada (>200m)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 113: Matriz de comparación de pares

CERCANIA A LOS RESIDUOS SOLIDOS	Muy cercana (0m - 20m)	Cercana (20m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 200m)	Muy alejada (>200m)	Vector Priorización
Muy cercana (0m - 20m)	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Cercana (20m - 50m)	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Alejada (100m - 200m)	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Muy alejada (>200m)	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 114: RELACIÓN DE CONSISTENCIA.

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

4.6. NIVEL DE VULNERABILIDAD.

Cuadro N° 115: NIVELES DE VULNERABILIDAD ANTE CAIDAS DE ROCAS

NIVELES VULNERABILIDAD TOTAL			
MUY ALTA	0.262	$\leq V \leq$	0.436
ALTA	0.155	$\leq V <$	0.262
MEDIA	0.091	$\leq V <$	0.155
BAJA	0.055	$\leq V <$	0.091

Fuente: Elaboración propia

4.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDA DE ROCAS

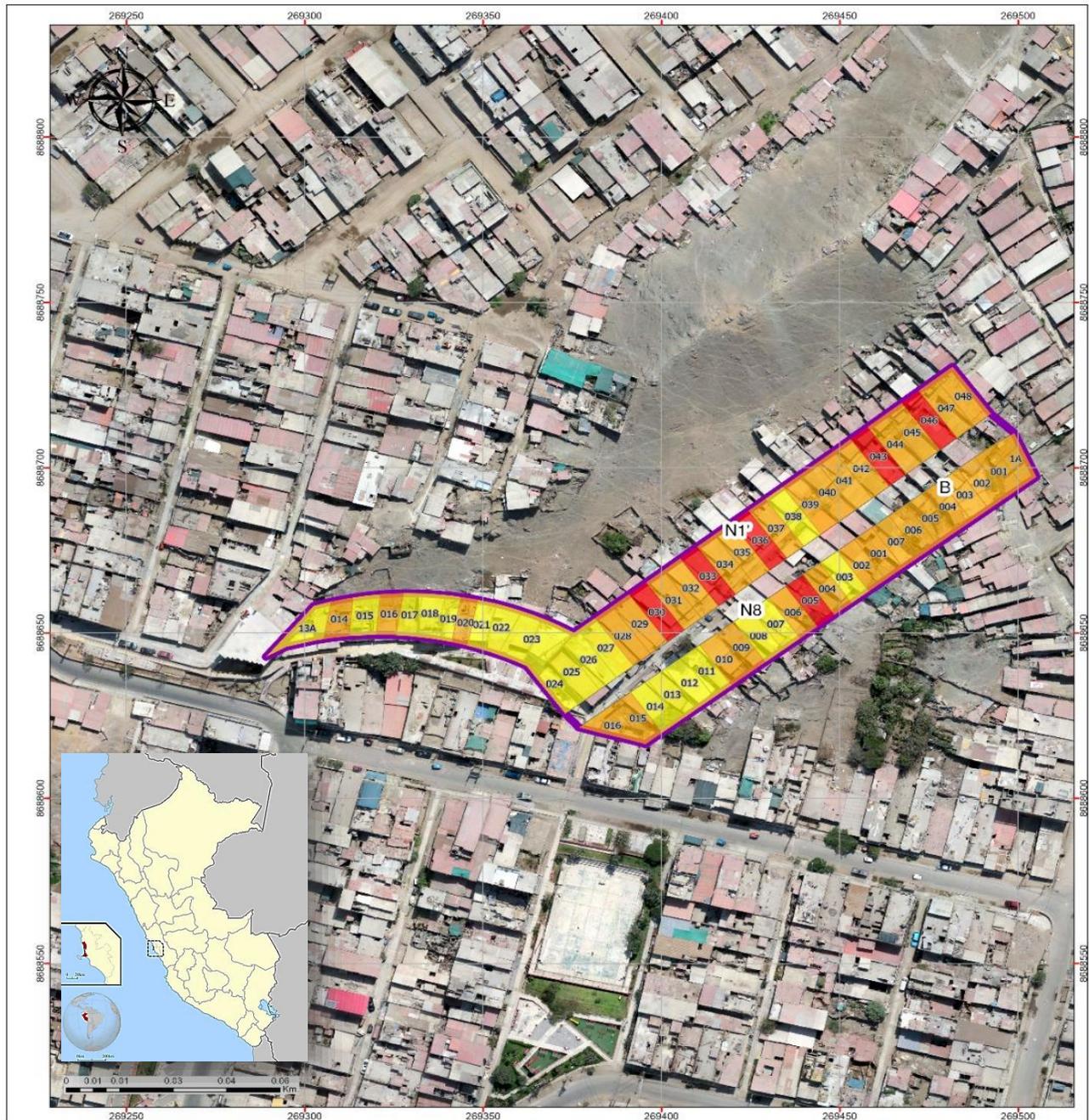
Cuadro N° 116: ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE CAIDA DE ROCAS

ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD SINTESIS		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
VULNERABILIDAD MUY ALTA	<p>Distancia a zonas críticas entre 0 – 20 metros y entre 20 – 40 metros, teniendo acceso solamente al servicio de Agua o sin ningún servicio, con materia de construcción de vivienda de Calamina o estera, En estado de conservación de la vivienda Mala o Muy mala, con una antigüedad de construcción entre 30 – 40 años y mayor a 40 años, Con 4 pisos y 5 pisos de altura de vivienda, con Departamento en edificio o Chozas/cabaña e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 60 – 80 % y en un 80 – 100 %</p> <p>Grupo etareo entre los 0 – 5 años y los mayores a 65 años, poseen discapacidad visual y mental o intelectual, con nivel educativo Inicial o ningún nivel educativo, afiliado al SIS o a ningún tipo de seguro, Beneficiado del programa Papilla o Yapita, el programa Juntos, el programa Cuna más o no siendo beneficiado de ningún programa social y su población desconoce sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Población económicamente activa con actividad económica dedicada a una Tienda/Botica/Restaurante o sin actividad económica con ingresos mensuales entre 149 – 264 Nuevos soles y menores a 149 Nuevos soles, dedicados a los quehaceres del hogar/trabajador familiar no remunerado/estudiante/jubilados o son trabajadores desempleados o sin ocupación.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen o desconocen la existencia de la normativa ambiental, depositan la basura en contenedores de basura o no tienen manejo de residuos sólidos; viven cerca de los residuos sólidos (20 – 50 metros) o muy cerca de los residuos sólidos (0 – 20 metros).</p>	0.262 ≤ V ≤ 0.436
VULNERABILIDAD ALTA	<p>Distancia a zonas críticas entre 40 – 60 metros, teniendo acceso al servicio de Agua u alcantarillado, con materia de construcción de vivienda de Madera, En estado de conservación de la vivienda Regular, con una antigüedad de construcción entre 20 – 30 años, Con 3 pisos de altura de vivienda, con casa independiente e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 40 – 60 %.</p> <p>Grupo etareo entre los 50 – 65 años, poseen discapacidad para usar brazos y piernas, con nivel educativo Primaria, afiliado al seguro de Essalud, Beneficiado de programas de Desayuno/Almuerzo y el programa Vaso de leche; y su población tiene regular conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Población económicamente activa con actividad económica dedicada a las actividades extractivas (Agrícola, Pecuaria, Foresta, Pesquera) con ingresos mensuales entre 264 – 1,200 Nuevos soles, son trabajadores dependientes o trabajadores del hogar.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpléndola parcialmente, seleccionan los residuos sólidos entre orgánico e inorgánico; viven medianamente cerca de los residuos sólidos (50 - 100 metros).</p>	0.155 ≤ V < 0.262

<p>VULNERABILIDAD MEDIA</p>	<p>Distancia a zonas críticas entre 60 – 80 metros, teniendo acceso al servicio de Agua, alcantarillado y Luz, con materia de construcción de vivienda de Ladrillo/Tejas En estado de conservación de la vivienda Buena, con una antigüedad de construcción entre 10 – 20 años, Con 2 pisos de altura de vivienda, con Vivienda en quinta e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 20 – 40 %. Grupo etareo entre los 15 – 30 años, poseen discapacidad para oír y habla, con nivel educativo Secundaria, afiliado al seguro de la FAP - PNP, Beneficiado de programas de Canasta alimentaria y programas de Comedor Popular; y la mayor parte de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Población económicamente activa con actividad económica dedicada a la actividad de Servicios con ingresos mensuales entre 1,200 – 3,000 Nuevos soles, son trabajadores independientes.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente, depositan los residuos sólidos en el camión recolector de basura; viven alejados de los residuos sólidos (100 - 200 metros).</p>	<p>$0.091 \leq V < 0.155$</p>
<p>VULNERABILIDAD BAJA</p>	<p>Distancia a zonas críticas mayores a 80 metros, teniendo acceso al servicio de Agua, alcantarillado, luz y gas; con materia de construcción de vivienda de Concreto armado. En estado de conservación de la vivienda Muy bueno con una antigüedad de construcción menor a 10 años, Con 1 piso de altura de vivienda, con Vivienda en casa vecindad e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 0 – 20 %.</p> <p>Grupo etareo entre los 30 – 50 años, sin ningún tipo de discapacidad, con nivel educativo Superior o Universitario, afiliado a un seguro privado, Beneficiado de los programas Techo Propio/Mi Vivienda y Pensión 65 y toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Población económicamente activa con actividad económica dedicada a las actividades del Estado (Gobierno) con ingresos mensuales mayores a 3,000 Nuevos soles, son Empleadores.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente, depositan los residuos sólidos fuera del Asentamiento Humano; viven muy alejados de los residuos sólidos (Mayor a 200 metros).</p>	<p>$0.055 \leq V < 0.091$</p>

Fuente: Elaboración propia.

Mapa N° 9: Vulnerabilidad ante Caída de Rocas



LEYENDA

▭ Limite del AA.HH Los Jazmines

NIVELES VULNERABILIDAD TOTAL			
ALTA	0.267	0.5 <=	0.406
ALTA	0.155	0.5 <=	0.267
MEDIA	0.091	0.5 <=	0.155
BAJA	0.055	0.5 <=	0.091

GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO	
PLAN TERRITORIAL DE RIESGOS DE INCENDIOS Y CAÍDA DE ROCAS EN EL ASNTAMIENTO LOS JAZMINES	
VULNERABILIDAD	
MAPA N° 08	MPJ-08

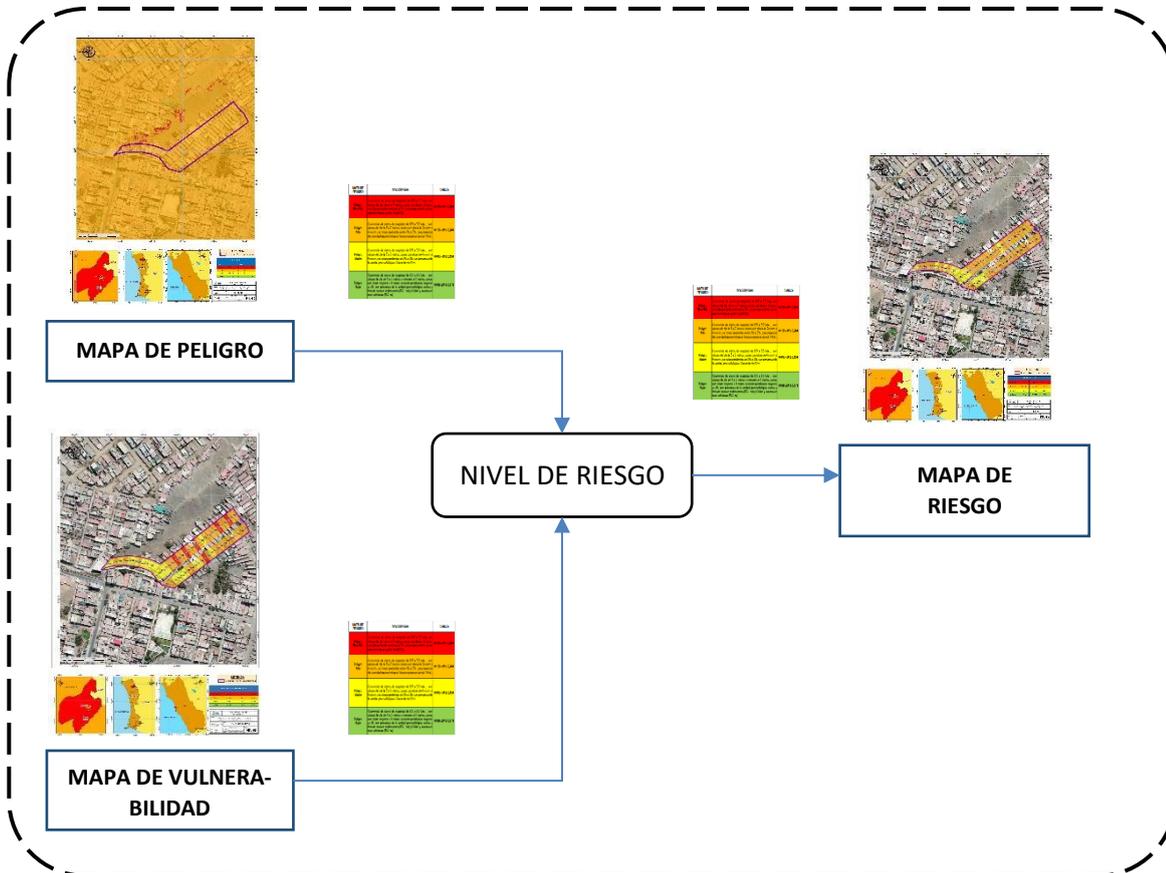
Fuente: Elaboración propia,

CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo del ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico N° 21. Metodología para determinar el nivel del riesgo.



Fuente: Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión -CENEPRED, 2014.

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.2.1. Niveles del riesgo

A continuación, se detalla los niveles de riesgo por Caída de rocas definidos para la zona de estudio:

Cuadro N° 117. Niveles de Riesgo.

NIVELES DE RIESGO			
0.070	≤ R ≤	0.195	MUY ALTA
0.023	≤ R <	0.070	ALTA
0.008	≤ R <	0.023	MEDIA
0.003	≤ R <	0.008	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos, originado por una liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana, en el Asentamiento Humano Los Jazmines, distrito de Mi Perú es el siguiente:

Cuadro N° 118: Matriz de Riesgo.

MATRIZ DE RIESGO					
0.448	0.195	0.117	0.070	0.041	0.025
0.266	0.116	0.070	0.041	0.024	0.015
0.150	0.066	0.039	0.023	0.014	0.008
0.084	0.037	0.022	0.013	0.008	0.005
0.051	0.022	0.013	0.008	0.005	0.003
VULNERABILIDAD					
	0.436	0.262	0.155	0.091	0.055

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR CAIDA DE ROCAS

Cuadro N° 119; Estratificación de niveles de Riesgo por Caída de rocas

ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE RIESGOS SINTESIS		
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m³, Unidades geológicas pertenecientes a Colina lomada con roca sedimentaria y depósito coluvial, pueden causar daños mayores en la localidad para zonas de pendiente de 30° -45° y >45° Pendiente fuertemente inclinada a muy fuertemente inclinada, con Microzonificación Sísmica en Formación Rocosa y la Zona I y su geomorfología asentada sobre Lomada en roca volcanosedimentaria y en Vertiente coluvial de detritos. Distancia a zonas críticas entre 0 – 20 metros y entre 20 – 40 metros, teniendo acceso solamente al servicio de Agua o sin ningún servicio, con materia de construcción de vivienda de Calamina o estera, En estado de conservación de la vivienda Mala o Muy mala, con una antigüedad de construcción entre 30 – 40 años y mayor a 40 años, Con 4 pisos y 5 pisos de altura de vivienda, con Departamento en edificio o Choza/cabaña e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 60 – 80 % y en un 80 – 100 % Grupo etareo entre los 0 – 5 años y los mayores a 65 años, poseen discapacidad visual y mental o intelectual, con nivel educativo Inicial o ningún nivel educativo, afiliado al SIS o a ningún tipo de seguro, Beneficiado del programa Papilla o Yapita, el programa Juntos, el programa Cuna más o no siendo beneficiado de ningún programa social y su población desconoce sobre las causas y consecuencias de los desastres. Población económicamente activa con actividad económica dedicada a una Tienda/Botica/Restaurante o sin actividad económica con ingresos mensuales entre 149 – 264 Nuevos soles y menores a 149 Nuevos soles, dedicados a los quehaceres del hogar/trabajador familiar no remunerado/estudiante/jubilados o son trabajadores desempleados o sin ocupación.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental y no la cumplen o desconocen la existencia de la normativa ambiental, depositan la basura en contenedores de basura o no tienen manejo de residuos sólidos; viven cerca de los residuos sólidos (20 – 50 metros) o muy cerca de los residuos sólidos (0 – 20 metros).</p>	0.070 ≤ R ≤ 0.195

<p>RIESGO ALTO</p>	<p>Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de desestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m³, Unidades geológicas pertenecientes a depósito eólico, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente de 15° -30° Pendiente moderadamente inclinada, con Microzonificación Sísmica en la Zona II y su geomorfología asentada sobre Lomada en roca sedimentaria. Distancia a zonas críticas entre 40 – 60 metros, teniendo acceso al servicio de Agua u alcantarillado, con materia de construcción de vivienda de Madera, En estado de conservación de la vivienda Regular, con una antigüedad de construcción entre 20 – 30 años, Con 3 pisos de altura de vivienda, con casa independiente e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 40 – 60 %. Grupo etareo entre los 50 – 65 años, poseen discapacidad para usar brazos y piernas, con nivel educativo Primaria, afiliado al seguro de Essalud, Beneficiado de programas de Desayuno/Almuerzo y el programa Vaso de leche; y su población tiene regular conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Población económicamente activa con actividad económica dedicada a las actividades extractivas (Agrícola, Pecuaria, Foresta, Pesquera) con ingresos mensuales entre 264 – 1,200 Nuevos soles, son trabajadores dependientes o trabajadores del hogar. Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente, seleccionan los residuos sólidos entre orgánico e inorgánico; viven medianamente cerca de los residuos sólidos (50 - 100 metros).</p>	<p>0.023 ≤ R < 0.070</p>
<p>RIESGO MEDIO</p>	<p>Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 0.50 - 5 m³, Unidades geológicas pertenecientes a depósito aluvial, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente de 5° -15° Pendiente ligeramente inclinada, con Microzonificación Sísmica en la Zona III y su geomorfología asentada sobre Manto de arena. Distancia a zonas críticas entre 60 – 80 metros, teniendo acceso al servicio de Agua, alcantarillado y Luz, con materia de construcción de vivienda de Ladrillo/Tejas En estado de conservación de la vivienda Buena, con una antigüedad de construcción entre 10 – 20 años, Con 2 pisos de altura de vivienda, con Vivienda en quinta e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 20 – 40 %. Grupo etareo entre los 15 – 30 años, poseen discapacidad para oír y habla, con nivel educativo Secundaria, afiliado al seguro de la FAP - PNP, Beneficiado de programas de Canasta alimentaria y programas de Comedor Popular; y la mayor parte de la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres. Población económicamente activa con actividad económica dedicada a la actividad de Servicios con ingresos mensuales entre 1,200 – 3,000 Nuevos soles, son trabajadores independientes. Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola mayoritariamente, depositan los residuos sólidos en el camión recolector de basura; viven alejados de los residuos sólidos (100 - 200 metros).</p>	<p>0.008 ≤ R < 0.023</p>

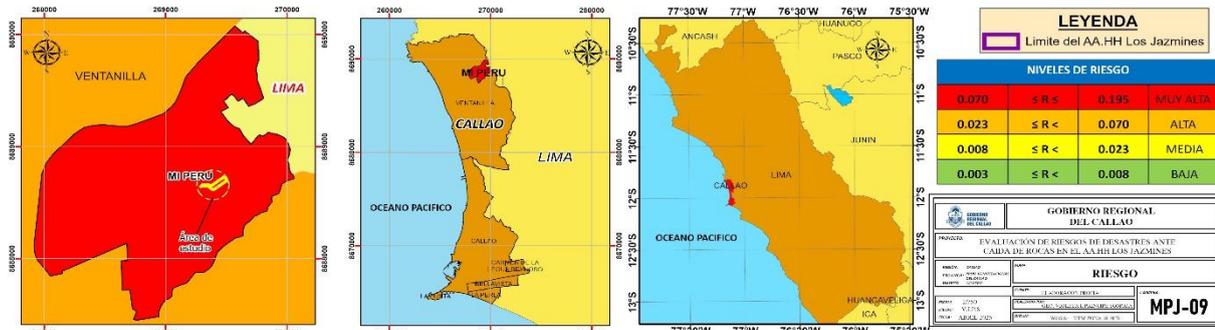

 CENEPRIDE - Unidad Ejecutiva Promoción Sismica
 Evaluador de Riesgos
 R.S. N° 145-2021-CENEPRIDE


 Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.S. N° 145-2021-CENEPRIDE

RIESGO BAJO	<p>Desencadenado por la liberación de energía por subducción de las placas de Nazca y Sudamericana (8.0 - 9.0 Mw); con la probabilidad de inestabilizar taludes de un volumen de rocas de 5 - 25 m³, Unidades geológicas pertenecientes a la Formación Ventanilla, pueden causar daños menores en la localidad para zonas de pendiente <5° Pendiente plana o casi a nivel, con Microzonificación Sísmica en la Zona IV y su geomorfología asentada sobre Planicie aluvial.</p> <p>Distancia a zonas críticas mayores a 80 metros, teniendo acceso al servicio de Agua, alcantarillado, luz y gas; con materia de construcción de vivienda de Concreto armado. En estado de conservación de la vivienda Muy bueno con una antigüedad de construcción menor a 10 años, Con 1 piso de altura de vivienda, con Vivienda en casa vecindad e incumpliendo los procesos constructivos de acuerdo a la normativa vigente en un 0 – 20 %.</p> <p>Grupo etareo entre los 30 – 50 años, sin ningún tipo de discapacidad, con nivel educativo Superior o Universitario, afiliado a un seguro privado, Beneficiado de los programas Techo Propio/Mi Vivienda y Pensión 65 y toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.</p> <p>Población económicamente activa con actividad económica dedicada a las actividades del Estado (Gobierno) con ingresos mensuales mayores a 3,000 Nuevos soles, son Empleadores.</p> <p>Los pobladores conocen la normatividad en temas de conservación ambiental respetándola y cumpliéndola totalmente, depositan los residuos solidos fuera del Asentamiento Humano; viven muy alejados de los residuos sólidos (Mayor a 200 metros).</p>	0.003 ≤ R < 0.008
--------------------	--	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Mapa N° 10: Riesgo ante Caída de Rocas



Fuente: Elaboración propia.

5.3. Cálculo de posibles pérdidas

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia o posible afectación en el **AA. HH JAZMINES**

El siguiente cuadro se ha estimado en función al nivel de riesgo, donde se ha considerado las viviendas con paredes de adobe y madera que son las más precarias (27 viviendas) y que serían muy afectadas ante un sismo mayor a 7 grados de Mw con nivel de **RIESGO ALTO** ya que dicho nivel está más susceptibles a daños ante un Deslizamiento.

Además, se tienen 20 viviendas de ladrillo que tienen **RIESGO ALTO**, que ante la ocurrencia de un evento sísmico de gran magnitud podrían sufrir daños.

Cuadro N.º 120. Efectos probables por Caída de rocas en el área de estudio.

Efectos probables	Unidad	Cantidad	Costo Unit. (S/.)	Sub-total (S/.)	Pérdidas probables (S/.)
AA.HH. JAZMINES					
Daños probables					
Viviendas precarias con nivel de riesgo alto	Vivienda	27	3,300.00	89,100.00	1,369,100.00
Viviendas de ladrillo con nivel de riesgo alto	Vivienda	20	64,000.00	1,280,000.00	
Pérdidas probables					
Costos de adquisición de Carpa de lona plastificada (Tipo II) de 3.00 x 5.00 m aprox.	Carpa	60	2400	144,000.00	156,000.00
Gastos de atención de emergencia	Global	60	200	12,000.00	
				Total (S/.)	1,525,100.00

Fuente:

- Elaboración propia sobre la base de información proporcionada por el SIGRID, INFORMACION DE CAMPO, (*) Viviendas con material precario (Madera, quincha, estera u otro material). - INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI), Oficina General de Administración. Contrato N° 039-2019- INDECI "Adquisición de carpas familiares para 5 personas - Tipo II". Octubre del 2019. - Costo de Construcción de Viviendas y Colegios – Reglamento Nacional de Tasaciones (Resolución Ministerial N°172- 2016-VIVIENDA), aprueban los valores unitarios oficiales para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2024 (Resolución Ministerial N° 469-2023- VIVIENDA).

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

En relación a la determinación del peligro, analizando la vulnerabilidad y encontrando los niveles de riesgo se sugieren las siguientes medidas preventivas y de reducción del riesgo estructural y no estructural que pueden ser implementadas en la zona de estudio, sin embargo, su implementación deberá estar en función de un análisis costo-beneficio detallado que permita establecer la factibilidad de las mismas, en función de diferentes criterios de orden económico, social y entre otros.

El AA.HH. Los Jazmines, se encuentra asentado en una pendiente y colindando con laderas de cerro que ante un sismo de 8.5 a 9 grados de Mw, pueda producirse una caída de rocas sobre las viviendas expuestas del lugar.

5.4.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- La entidad local a través de su gerencia de Obras públicas pueda rediseñar la escalera principal debido a que está mal diseñada (calzadas y precariedad) y no tiene todas las barandas de seguridad que cumplan los criterios de la Norma A.010, Art.29 y Norma A. 130 (requisitos de seguridad) del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Se recomienda que las construcciones de viviendas que se realicen posteriormente deberán estar alineado al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y un informe de estudio de mecánica de suelos.
- Evaluar y/o reforzar la estructura de las viviendas con la asesoría de profesionales especialistas en estructuras que sean colegiados y habilitados, priorizando las viviendas que se encuentren en nivel de riesgo alto; con la finalidad de determinar acciones necesarias, según el análisis realizado: teniendo en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente), E.050 (Suelos y cimentaciones), E.060 (Concreto armado), E.070 (Albañilería).
- Evaluar y/o reforzar los techos y la cimentación, priorizando las viviendas en riesgo alto; debido a su estado de conservación, con asesoría de profesionales, teniendo en cuenta la normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente).
- Dentro del área de estudio del AA.HH. Los Jazmines, se han identificado viviendas precarias con nivel de riesgo Alto, por ello se deben priorizar intervención en éstas, con el fin de mitigar los niveles de riesgo, se recomiendan implementar las medidas estructurales que se plantean en el presente estudio.
- Se propone barandas a las viviendas de las manzanas N1, N8, B y en toda la escalera.

Cuadro N° 121. Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO y MEDIO identificados en el área de estudio.

SECTOR	MANZANA	LOTE	NIVEL DE RIESGO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	13A	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	014	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	015	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	016	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	017	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	018	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	019	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	020	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	021	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	022	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	023	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	024	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	025	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	026	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	027	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	028	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	029	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	030	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	031	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	032	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	033	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	034	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	035	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	036	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	037	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	038	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	039	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	040	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	041	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	042	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	043	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	044	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	045	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	046	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	047	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N1'	048	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	1A	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	001	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	002	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	003	ALTO

AA.HH. LOS JAZMINES	B	004	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	005	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	006	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	B	007	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	001	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	002	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	003	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	004	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	005	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	006	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	007	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	008	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	009	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	010	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	011	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	012	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	013	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	014	MEDIO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	015	ALTO
AA.HH. LOS JAZMINES	N8	016	ALTO

5.4.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- La entidad local a través de su área de subgerencia de GRD, debe tener en cuenta los puntos críticos identificado en el presente EVAR para su posterior elaboración de fichas técnicas e informe técnico a considerar para su elaboración, para la limpieza y desquince de bloques del macizo rocosos supervisado por especialista. Ver Mapa N° 2: Identificación de puntos críticos. así como los materiales sueltos de taludes como en las laderas abajo, en coordinación con los Habitantes, con el objetivo de prevenir futuros escenarios del riesgo, esto en coordinación con el Gobierno Regional para solicitar al Ministerio de Infraestructura u ONGs, para el apoyo a fin de evitar futuros escenarios de riesgos.
- Como medida de prevención frente a sismos, identificar y colocar la señal de zonas seguras y de reunión del Asentamiento Humano Los Jazmines, así como elaborar los planos de evacuación, colocarlas en un lugar visible indicando las vías de evacuación las cuáles deben estar en todo momento despejadas.
- La entidad local en coordinación con el gobierno regional puedan ver la viabilidad de pedir apoyo a ONGs o entidades públicas y privadas para la Construcción de muros de contención en las viviendas que se encuentren expuestas en las 8 puntos críticos de los lotes de la manzanas N1`, con la finalidad de que garanticen la estabilidad de los taludes generados por el corte y relleno en las zonas de estudio con procedimientos de ingeniería estructural, así mismo, las viviendas deberán estar separadas del muro de más de 1 y medio m de distancia, previo estudio de mecánica de suelos y dirigido por profesionales especializados en el tema para evitar futuros escenarios de riesgo.

- Se propone a la entidad local realizar capacitaciones a la población del AA.HH. Los Jazmines sobre temas de edificaciones con el fin de mitigar y prevenir posibles escenarios de riesgos futuros.
- Realizar talleres o capacitaciones sobre GRD y la temática ambiental, a fin de sensibilizar con el fin de concientizar el peligro al que se encuentran expuestos los pobladores del A.H. Los Jazmines y alrededores.
- Otras alternativas para mitigar tener en cuenta el informe técnico de AA. HH Los Jazmines, por el INGEMMET, JULIO 2024.
- A través de su Gerencia de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones realice capacitación sobre el proceso de cómo obtener licencia de Habilitación Urbana y Licencia de Edificaciones teniendo en cuenta la GRD.
- La entidad local debe restringir y regular la construcción de viviendas mayores a los 2 pisos a través del establecimiento de una zonificación con parámetros urbanísticos asociados a las zonas de alto riesgo de desastre, a fin de reducir el nivel de hacinamiento y por consiguiente reducir el nivel de riesgo.
- Fortalecer las capacidades, instrumentos y mecanismos correspondientes y así conjuntamente con el diseño del Plan de contingencia ante la ocurrencia de un sismo, todo ello en cumplimiento del Objetivo Estratégico 3. de la Estrategia de implementación del PLANAGERD 2022-2030. En tal sentido se ha desarrollado las rutas de evacuación.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO


Geó-Heredia Tristán Prieta Samozá
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDIA


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDIA

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

6.1.1. Valoración de consecuencias

Cuadro N° 122. 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	Medio	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.

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el **nivel 4– ALTA**.

6.1.2. Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro N° 123. 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	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el evento de peligro por Caída de rocas puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

6.1.3. Matriz de consecuencia y daños

Cuadro N° 124. Niveles de consecuencia y daños.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es – **ALTA**.

6.1.4. Medidas cualitativas de consecuencia y daños

Cuadro N° 125. Medidas cualitativas de consecuencia y daños.

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros.
3	Alta	Lesiones grandes en personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.
2	Medio	Requiere tratamiento medico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a Muerte de personas, enormes pérdidas de bienes y financieras, por lo que se desprende que su grado es nivel 4 –ALTA.

6.1.5. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N° 126. Niveles de aceptabilidad y/o Tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Caída de rocas en el AA.HH. Los JAZMINES es de **nivel 3 – INACEPTABLE**.

6.1.6. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Cuadro N° 127. Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia.

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

Fuente: CENEPRED.

La aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Tsunami en el AA.HH. LOS JAZMINES es de **nivel 4 – Inaceptable**.

6.1.7. Prioridad de Intervención

Cuadro N° 128. Prioridad de Intervención.

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

Fuente: CENEPRED.

Según el cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de **III (Inaceptable)**, el cual constituye se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos vinculados a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.


Srta. Hilda Tricenta Priozzi Sánchez
Evaluador de Riesgos
R.J. N° 141-2021-CENEPREDIA


Ing. Christian Isaac Muñoz Galindo
EVALUADOR DE RIESGOS
R.S. N° 145-2021-CENEPREDIA

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis y caracterización del peligro por Caída de rocas, el presente informe es semi-cuantitativo, se realizó el análisis y la caracterización del peligro por Caída de rocas, adicionalmente se ha evaluado el peligro con información existente de las instituciones técnico – científicas y con trabajo de campo, y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote realizando una encuesta a la población en abril de 2025.
- El AA.HH. LOS JAZMINES, se encuentra las unidades geomorfológicas tales como: Vertiente coluvial de detritos (V-c), Lomada en roca volcanosedimentaria (L-rvs), Manto de arena (MN-ar) y Planicie aluvial (PI-a); además el área de estudio se ubica en la Zona II de la microzonificación sísmica; además de encontrar las unidades geológicas: Formación Ventanilla (JsKi-v), Depósito eólico (Q-eo), Depósito aluvial (Q-al) y Depósito coluvial (Q-cl) y con pendientes: desde 0° - >45°.
- El nivel de riesgo en el AA.HH. JAZMINES es ALTO Y MEDIO la ocurrencia de eventos por Caída de rocas.
- El cálculo de efectos probables ante el impacto del peligro por Caída de rocas, asciende a un estimado total de S/1,369,100.00 dicho efecto económico probable, corresponde a daños probables (pérdida de viviendas por colapso o afectación de viviendas) que suman un monto estimado de S/ 156,000.00 y pérdidas probables (gastos de atención de emergencia, adquisición de carpas, módulos entre otros) que suman un monto estimado de S/ 1,525,100.00).

7.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar las medidas de prevención y reducción del riesgo (medidas estructurales y no estructurales), desarrolladas en el capítulo 5.3.

- La entidad local en coordinación con el gobierno regional puedan ver la viabilidad de pedir apoyo a ONGs o entidades públicas y privadas para la Construcción de muros de contención en las viviendas que se encuentren expuestas en las 8 puntos críticos de los lotes de la manzanas N1`, con la finalidad de que garanticen la estabilidad de los taludes generados por el corte y relleno en las zonas de estudio con procedimientos de ingeniería estructural, así mismo, las viviendas deberán estar separadas del muro de más de 1 y medio m de distancia, previo estudio de mecánica de suelos y dirigido por profesionales especializados en el tema para evitar accidentes.
- Fomentar el concepto de Gestión de Riesgo de Desastres en el AA.HH. Loa Jazmines que la población comprenda el riesgo por caída de rocas ante un posible sismo de gran magnitud, las entidades competentes y las organizaciones de base deben trabajar de manera coordinada para lograr concientizar a la población sobre este peligro.

- Incorporar la gestión del riesgo de desastres en las inversiones públicas, para ello, los formuladores de gestión pública deben ser capacitados en gestión del riesgo de desastres; a fin de conocer los mecanismos e importancia de reducir la probabilidad de que una situación de riesgo se convierta en un desastre, y garantizar la sostenibilidad del mismo.
- Tener en cuenta los resultados del presente informe para la actualización y/o elaboración de los planes PPRRD y otros planes, así como para proyectos de inversión pública y privada entre otros estudios de importancia.
- Fomentar la identificación de nuevas zonas de seguridad, zonas de evacuación, denominadas usualmente como “zonas seguras” y determinar la factibilidad social, física, legal y económica para constituirse en áreas de refugio temporal.
- Se deben considerar otros estudios como de geotecnia y otros escenarios multipeligros de la zona o/a nivel de distrito.

BIBLIOGRAFÍA

- INGEMMET. (07/2024). Evaluación de Peligros Geológicos por caída de rocas en el Asentamiento Humano Los Jazmines. Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//17858_informe-tecnico-n0a7527-evaluacion-del-peligro-geologico-por-caida-de-rocas-en-el-asentamiento-humano-los-jazmines-distrito-mi-peru-provincia-constitu.pdf
- CENEPRED. (2019-2022). Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres del distrito de comas. Obtenido de http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//8023_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-del-distrito-de-comas-2019-2022.pdf
- CENEPRED. (09/2017). Escenario de Riesgo por Sismo y Tsunami, para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Calla. Lima. Obtenido de http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//5192_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-metropolitana-y-la-provincia-constitucional-del-callao.pdf
- CENEPRED. (09/2019). Escenario de riesgo por Sismo y Tsunami, para Lima Metropolitana y la provincia Constitucional del Callao. Lima. Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//9901_escenario-de-riesgo-por-sismo-y-tsunami-para-lima-metropolitana-y-la-provincia-constitucional-del-callao.pdf
- CENEPRED. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales* (Vol. 02 Versión). Obtenido de https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- CENEPRED. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión*. Lima: CENEPRED.
- IGP. (2014). *Escenario de Sismo y Tsunami en el Borde Occidental de la Región Central del Perú*. Lima. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20140926131512.pdf>
- INDECI. (2017). *Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw*. Lima. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/201711231521471.pdf>
- INDECI. (2019). *Plan de contingencia Nacional ante sismo de gran magnitud seguido de Tsunami frente a la Costa Central del Perú*. Lima. Obtenido de <http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2019/05/RM-N-187-2019-PCM.pdf>
- INGEMMET. (01/2010). *Inspección Geológica del flujo de lodo del 02 de enero del 2010 que afectó al sector de Collique*. Lima, Lima, Perú. Obtenido de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Inspeccion%20geologica%20flujo%20de%20lodo%20del%2002-02-2010,%20sector%20Collique.pdf>
- MML. (2015). *Plan de Prevención y reducción de Riesgo de desastres de Lima Metropolitana 2015-2018*. Obtenido de <https://www.munlima.gob.pe/images/planes-contingencia/Plan%20de%20Prevencion%20y%20Reduccion%20de%20Riesgos%20de%20Desastres%20de%20Lima%20Metropolitana%202015-2018.pdf>
- MVCS. (2019). *Manual de Gestión de riesgos y desastres, Anexo 3*. Lima.

ANEXO

Anexo I: Panel Fotográfico – abril 2025.



Equipo técnico Realizando levantamiento topográfico con Drone en el Los Jazmines. Sarita Colonia.



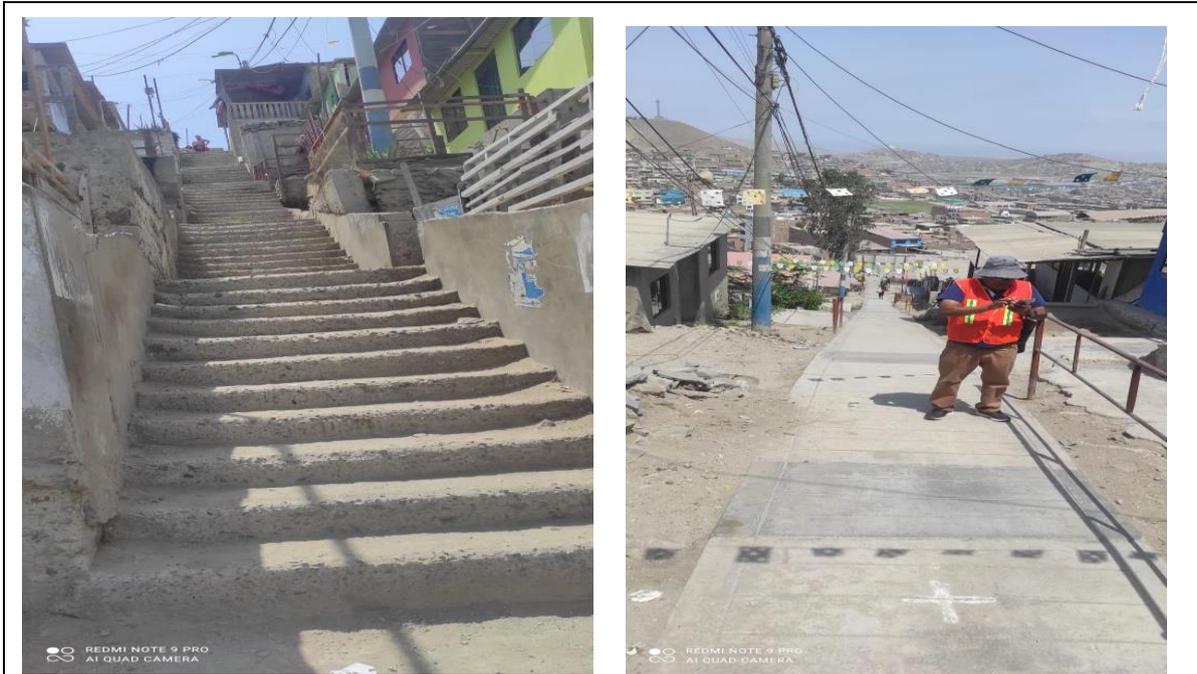
Puntos críticos del AA.HH. LOS JAZMINES



Equipo técnico realizando la visita al AA.HH. LOS JAZMINES



Ausencia de barandas de seguridad en la escalera precaria del AAHH. LOS JAZMINES.



escalera precaria no cumple con el reglamento nacional de edificaciones del AAHH. LOS JAZMINES.



MZ.N1 PRIMA LT.40

La ausencia de presencia de muro de contención en forma de Len taludes inestables.



MZ.N1 PRIMA LT.46

La ausencia de presencia de muro de contención en forma de Len taludes inestables.



La ausencia de presencia de muro de contención en taludes inestables y sin barandillas perimétricas de seguridad



MZ.B LT.6

La ausencia de barandillas perimétricas de seguridad



MZ.B LT.5

La ausencia de barandillas perimétricas de seguridad



N1 It 42

Reforzar la cimentación de taludes con material de concreto desgastado.



N1 It 38 no se encuentran

La ausencia de muro de contención

Gráficos, mapas y cuadros

2 Gráficos

- GRAFICO 1: Tipo de vivienda
- GRAFICO 2: Número de pisos
- GRAFICO 3: Estado de conservación
- GRAFICO 4: Material de construcción de la vivienda (techo y pared)
- GRAFICO 5: Grupo Etario
- GRAFICO 6: Servicios básicos
- GRAFICO 7: Tipo de seguro
- GRAFICO 8: Programas sociales
- GRAFICO 9: Discapacidad
- GRAFICO 10: Nivel educativo
- GRAFICO 11: Actividades económicas
- GRAFICO 12: Ingresos
- GRAFICO 13: Rama de la actividad
- GRAFICO 14: Metodología para determinar el nivel de peligro.
- GRAFICO 15: Flujograma general del proceso de análisis de información.
- GRAFICO 16: Metodología para determinar el nivel de vulnerabilidad
- GRAFICO 17: Flujograma de la dimensión Física
- GRAFICO 18: Flujograma de la dimensión Social
- GRAFICO 19: Flujograma de la dimensión Económica
- GRAFICO 20: Flujograma de la dimensión Ambiental
- GRAFICO 21: Metodología para determinar el nivel de riesgo.

3 Mapas

- MAPA 1: Ubicación del Asentamiento Humano Los Jazmines
- MAPA 2: Modelo Digital de Elevación (DEM) del área de estudio
- MAPA 3: Identificación de puntos críticos
- MAPA 4: Unidades geológicas
- MAPA 5: Unidades geomorfológicas
- MAPA 6: Pendiente
- MAPA 7: Peligro ante caída de rocas
- MAPA 8: Elementos expuestos
- MAPA 9: Vulnerabilidad ante Caídas de rocas
- MAPA 10: Riesgo ante caída de rocas.

4 Cuadros

- CUADRO 1: Coordenada UTM
- CUADRO 2: Resumen poblacional en el distrito Mi Perú
- CUADRO 3: Tipo de vivienda
- CUADRO 4: Número de pisos
- CUADRO 5: Estado de conservación
- CUADRO 6: Material de construcción de la vivienda
- CUADRO 7: Grupo Etareo
- CUADRO 8: Servicios básicos
- CUADRO 9: Tipo de seguro
- CUADRO 10: Programas sociales
- CUADRO 11: Discapacidad
- CUADRO 12: Nivel educativo
- CUADRO 13: Actividad económica
- CUADRO 14: Ingresos
- CUADRO 15: Rama de la actividad
- CUADRO 16: Unidades geológicas dentro del área de estudio (AA. HH los jazmines)

- CUADRO 17: Unidades geomorfológicas
- CUADRO 18: Rango de pendiente
- CUADRO 19: Registro histórico de sismos de mayor magnitud en Lima
- CUADRO 20: Escala de intensidades de Mercalli Modificada
- CUADRO 21: Variables del peligro por caída de rocas
- CUADRO 22: Parámetro de evaluación
- CUADRO 23: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 24: Matriz de normalización
- CUADRO 25: Relación de consistencia
- CUADRO 26: Ponderación de los factores condicionantes
- CUADRO 27: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 28: Matriz de normalización
- CUADRO 29: Relación de consistencia
- CUADRO 30: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 31: Matriz de normalización
- CUADRO 32: Relación de consistencia
- CUADRO 33: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 34: Matriz de normalización
- CUADRO 35: Relación de consistencia
- CUADRO 36: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 37: Matriz de normalización
- CUADRO 38: Relación de consistencia
- CUADRO 39: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 40: Matriz de normalización
- CUADRO 41: Relación de consistencia
- CUADRO 42: Ponderación de los factores de susceptibilidad
- CUADRO 43: Valores del nivel de peligro ante caída de rocas
- CUADRO 44: Niveles de peligro ante caída de rocas
- CUADRO 45: Estratificación del nivel de peligro por Caída de Rocas
- CUADRO 46: Elementos expuestos
- CUADRO 47: Parámetro de la dimensión física
- CUADRO 48: Ponderación de la exposición física
- CUADRO 49: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 50: Matriz de normalización
- CUADRO 51: Relación de consistencia
- CUADRO 52: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 53: Matriz de normalización
- CUADRO 54: Relación de consistencia
- CUADRO 55: Ponderación de la fragilidad física
- CUADRO 56: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 57: Matriz de normalización
- CUADRO 58: Relación de consistencia
- CUADRO 59: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 60: Matriz de normalización
- CUADRO 61: Relación de consistencia
- CUADRO 62: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 63: Matriz de normalización
- CUADRO 64: Relación de consistencia
- CUADRO 65: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 66: Matriz de normalización
- CUADRO 67: Relación de consistencia
- CUADRO 68: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 69: Matriz de normalización
- CUADRO 70: Relación de consistencia
- CUADRO 71: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 72: Matriz de normalización
- CUADRO 73: Relación de consistencia
- CUADRO 74: Parámetro de la dimensión social
- CUADRO 75: Ponderación de la fragilidad social

- CUADRO 76: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 77: Matriz de normalización
- CUADRO 78: Relación de consistencia
- CUADRO 79: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 80: Matriz de normalización
- CUADRO 81: Relación de consistencia
- CUADRO 82: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 83: Matriz de normalización
- CUADRO 84: Relación de consistencia
- CUADRO 85: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 86: Matriz de normalización
- CUADRO 87: Relación de consistencia
- CUADRO 88: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 89: Matriz de normalización
- CUADRO 90: Relación de consistencia
- CUADRO 91: Ponderación de la resiliencia social
- CUADRO 92: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 93: Matriz de normalización
- CUADRO 94: Relación de consistencia
- CUADRO 95: Parámetros de la dimensión económica
- CUADRO 96: Ponderación de la fragilidad económica
- CUADRO 97: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 98: Matriz de normalización
- CUADRO 99: Relación de consistencia
- CUADRO 100: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 101: Matriz de normalización
- CUADRO 102: Relación de consistencia
- CUADRO 103: Parámetros de la dimensión ambiental
- CUADRO 104: Ponderación de la fragilidad ambiental
- CUADRO 105: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 106: Matriz de normalización
- CUADRO 107: Relación de consistencia
- CUADRO 108: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 109: Matriz de normalización
- CUADRO 110: Relación de consistencia
- CUADRO 111: Ponderación de la resiliencia ambiental
- CUADRO 112: Matriz de comparación de pares
- CUADRO 113: Matriz de normalización
- CUADRO 114: Relación de consistencia
- CUADRO 115: Niveles de vulnerabilidad ante caída de rocas
- CUADRO 116: Estratificación de la vulnerabilidad ante caída de rocas
- CUADRO 117: Niveles de riesgo
- CUADRO 118: Matriz de riesgo
- CUADRO 119: Estratificación del riesgo por caída de rocas
- CUADRO 120: Efectos probables por Caída de rocas en el área de estudio.
- CUADRO 121: Lista de lotes con nivel de riesgo ALTO y MEDIO identificados en el área de estudio.
- CUADRO 122: Valoración de consecuencias
- CUADRO 123: Valoración de la frecuencia de ocurrencia
- CUADRO 124: Niveles de consecuencia y daños
- CUADRO 125: Medidas cualitativas de consecuencia y daños
- CUADRO 126: Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia
- CUADRO 127: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia
- CUADRO 128: Prioridad de intervención

5 Imagen

IMAGEN N° 1: Registro SINPAD – Versión 2.0, distrito de Mi Perú.

IMAGEN N° 2: Puntos críticos cercanos a la zona de estudio, distrito de Mi Perú.