

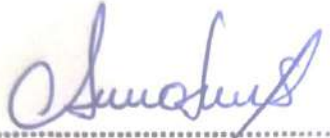
# EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO EN LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN

## EVALUADORA DE RIESGO

Ing. Geol. Alcira Elena Olivera Silva

Ingeniero Geólogo con CIP: 101380

Evaluador de Riesgo por Fenómenos Naturales, R.J. N°120-2018 – CENEPRED-J

  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
CIP. N° 101380



2025

**ASISTENCIA TÉCNICA:**

**Evaluador de Riesgos:**

Ing. Alcira Elena Olivera Silva

CIP N° 101380

Evaluador de Riesgo por Fenómenos Naturales, R.J. N°120-2018 – CENEPRED-J

**Asistencia Técnica y Sistema de Información Geográfica**

Ing. Jhon Alberth Yucra Qqueccaño



.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Silva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPRED-J  
CIP. N° 101380

## INDICE

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                     | <b>5</b>   |
| <b>CAPÍTULO I : ASPECTOS GENERALES.....</b>                                  | <b>6</b>   |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL.....                                                   | 6          |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN .....                                                      | 6          |
| 1.3 ANTECEDENTES .....                                                       | 6          |
| 1.4 MARCO NORMATIVO.....                                                     | 15         |
| <b>CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>                         | <b>16</b>  |
| 2.1. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....                                          | 16         |
| 2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.....                                           | 17         |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....                                         | 21         |
| 2.4 CARACTERISTICAS CLIMATOLÓGICAS .....                                     | 22         |
| 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....                                             | 24         |
| <b>CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....</b>           | <b>47</b>  |
| 3.1 IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO .....                           | 47         |
| 3.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.... | 48         |
| 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA .....                            | 48         |
| 3.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO. ....                                     | 49         |
| 3.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN .....                                            | 53         |
| 3.6 NIVELES DE PELIGRO.....                                                  | 54         |
| 3.7 ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD.....                                       | 55         |
| 3.8 MAPA DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTO AMBITO DE INFLUENCIA .....             | 56         |
| 3.9 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN NIVELES DE PELIGRO.....               | 57         |
| 3.10 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.....                                           | 60         |
| <b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD. ....</b>                      | <b>61</b>  |
| 4.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.....       | 61         |
| 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....                                      | 62         |
| 4.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....                        | 81         |
| 4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD .....                                          | 83         |
| 4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD.....                                              | 83         |
| <b>CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO.....</b>                                   | <b>86</b>  |
| 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO .....                             | 86         |
| 5.2 SECUENCIA METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION DE NIVELES DE RIESGO .....    | 86         |
| 5.3 MATRIZ DE RIESGOS .....                                                  | 87         |
| 5.4 NIVELES DEL RIESGO .....                                                 | 87         |
| 5.5 ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO .....                          | 87         |
| 5.6 MAPA DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO.....                                   | 90         |
| 5.7 CALCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PÉRDIDAS).....                     | 92         |
| <b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....</b>                                 | <b>94</b>  |
| 6.1 CONTROL DE RIESGOS. ....                                                 | 94         |
| 6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.....                        | 97         |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                                    | <b>109</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                                 | <b>111</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                                    | <b>113</b> |

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo, corresponde en realizar la Evaluación del riesgo originado por deslizamientos desencadenado por fenómenos hidrometereológicos como precipitaciones pluviales, para el proceso de cambio de usos de suelos y futura habilitación urbana en el componente prospectivo y correctivo en la Junta de Propietarios Los Girasoles, del distrito de San Sebastián, denominado “EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTOS DE LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y REGION CUSCO”, con el objetivo de la planificación urbana sostenible.

De acuerdo al Marco Normativo del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SINAGERD, Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM y el D.S. N° 060-2024-PCM que precisa el Reglamento de la Ley N° del SINAGERD, dentro del proceso de estimación del riesgo, en el que determina la metodología como guía descrito en el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión para determinar los niveles y control de los riesgos por Deslizamientos en toda el área de influencia de la evaluación en la Junta De Propietarios Los Girasoles del distrito de San Sebastián.

La evaluación de riesgo por fenómenos naturales es un instrumento dirigido a incorporarse a la planificación urbana y al ordenamiento territorial a la que se encuentra sujeta la Junta de Propietarios Los Girasoles del distrito de San Sebastián. Esta evaluación pretende describir y responder a una determinada realidad con las características para el análisis y a un contexto específico. La evaluación de riesgos por fenómenos naturales se realiza partiendo de dos etapas fundamentales previas: una es la caracterización de peligros en el territorio y otra el análisis de la vulnerabilidad de la población y sus bienes como elemento expuesto a un peligro o amenaza, la información cartográfica está representada a una escala grafica de 1:1500 y el lote representa la unidad de análisis correspondiente.

Esta evaluación de riesgos se realizó con la finalidad de la salvaguarda de la vida de la población y sus bienes y también servirá como una herramienta de gestión para el cambio de uso de suelos y futura habilitación urbana y otros de su competencia.

Por todo ello es necesario contar con un documento técnico denominado “Evaluación del Riesgo originado por Deslizamiento en la Junta de Propietarios Los Girasoles del Distrito San Sebastián”

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe técnico de Evaluación del riesgo originado por deslizamientos, permite identificar el peligro o amenaza a los elementos que se exponen (Población, vivienda, servicios, equipamiento, etc.), analizar la vulnerabilidad de dichos elementos en cuanto a su fragilidad y resiliencia en los ámbitos social, económico y ambiental, para luego determinar el nivel de riesgo originado por deslizamiento.

La ocurrencia de eventos originado por deslizamientos está relacionada a los fenómenos hidrometeorológicos y de geodinámica externa, que puede causar daños considerables a los elementos expuestos determinados como la población y la infraestructura de viviendas de la Junta de Propietarios Los Girasoles, del Distrito San Sebastián, debido al nivel de vulnerabilidad que presenta y ausencia de medidas que puedan reducir y prevenir el riesgo existente.

Como inicio se enmarca en la búsqueda de antecedentes, el que se incide en información existente de entidades técnicas científicas, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET, Centro Nacional de Estimación Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres CENEPRED, Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, Municipalidad Provincial del Cusco, con información a escala regional y local que servirán de referencia.

En la primera parte del informe, se desarrollan los aspectos generales, objetivos, justificación, antecedentes y marco normativo.

En la segunda parte, se describen los aspectos generales del área de estudio: ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

La tercera parte contiene la identificación del peligro, su caracterización y evaluación de acuerdo a los elementos expuestos, el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del peligro; representados en Mapas temáticos.

La cuarta parte contiene el análisis de la vulnerabilidad en las tres dimensiones: social, económico y ambiental y las condiciones de fragilidad y resiliencia en los componentes estructurales del proyecto para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en un Mapa temático.

La quinta parte contempla el cálculo del riesgo, en el que se determina el nivel del riesgo por deslizamiento, sabiendo que el riesgo es igual al factor del peligro por vulnerabilidad, representándose en un Mapa de niveles de riesgo.

Como parte final, se evalúa el control del riesgo, para identificar su aceptabilidad y tolerancia, considerando las medidas estructurales y no estructurales, las que deberán ser consideradas y que permitirán prevenir y reducir los riesgos a nivel de lote.

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar y conocer los niveles de riesgo originado por deslizamiento a nivel de predio en de la Junta de Propietarios Los Girasoles, Distrito de San Sebastián.

#### 1.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar y zonificar el peligro por deslizamiento y sus respectivos niveles.
- Identificar y cuantificar los elementos expuesto en el área de influencia del peligro.
- Analizar la vulnerabilidad en las dimensiones sociales, económicas y ambientales; en los elementos expuestos a nivel de predio, determinando los niveles de vulnerabilidad.
- Calcular los niveles de riesgo para el análisis del control de riesgo identificando su aceptabilidad y tolerancia.
- Recomendar la implementación de las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural, para mitigar los peligros existentes.
- Contribuir con el documento técnico a la autoridad y entidad competente para la implementación técnica de las medidas de prevención y reducción del riesgo según la normativa vigente.
- Regular, orientar y controlar el crecimiento urbano de la Junta de Propietarios Los Girasoles y generar un desarrollo sostenible

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante realizar la evaluación del riesgo originado por deslizamiento en la Junta de Propietarios Los Girasoles, para la seguridad de la población, conforme a la Ley N° 29664, esta evaluación permite conocer el nivel de exposición al peligro relacionado a la geomorfología de laderas la inclinación de la pendiente y la litología de rocas tipo areniscas y depósitos cuaternarios, desencadenados por intensas precipitaciones pluviales, la cuales determinan la susceptibilidad y seguidamente se considera las áreas críticas susceptibles a deslizamientos. y proponer medidas estructurales de prevención y reducción del riesgo.

### 1.3 ANTECEDENTES

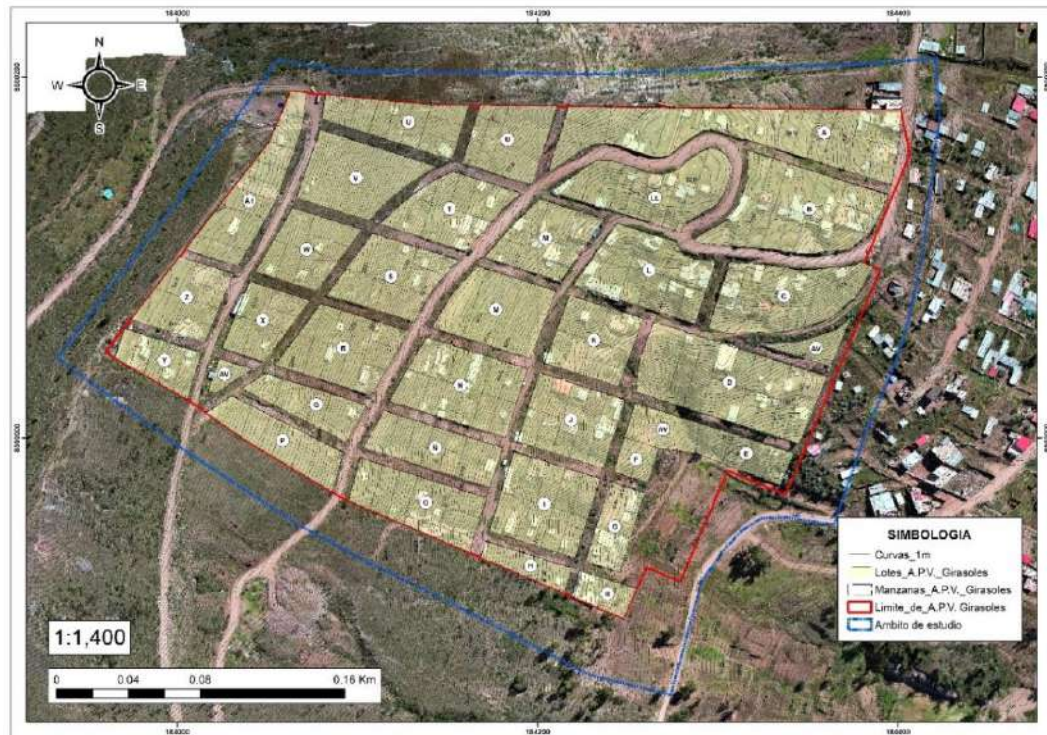
#### 1.3.1 DEL PREDIO

La Junta de Propietarios Los Girasoles, del distrito San Sebastián y provincia Cusco, se ubica en el sector Sur del distrito de San Sebastián, presenta un área de 93,120.8 m<sup>2</sup> (9.312 Ha) y perímetro 1826.6 m, colindando por el norte con la APV. San Antonio y la APV. Virgen Asunta, al sur este con la con la APV. Korikanto y por el sur con el cauce natural rio La Rinconada y la APV. Villa Quebrada.

La Junta de Propietarios Los Girasoles, del distrito de San Sebastián y departamento de Cusco, geográficamente, está asentada en la vertiente izquierda alta del rio Huanacaure, está conformada por 247 lotes, distribuidos en 32

manzanas y áreas libres, no cuentan con sistema de energía eléctrica y saneamiento básico.

**IMAGEN 1. MAPA CATASTRAL A.J.P. LOS GIRASOLES**



### 1.3.2 IMAGEN SATELITAL DE GOOGLE EARTH

En la siguiente imagen se identifica la geodinámica externa con la erosión hídrica concentrada, con formación de surcos y una quebrada temporal.

**IMAGEN 2. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2002,**



Fuente: Google Earth 2002.

En la siguiente imagen se identifica la apertura de las vías de comunicación.

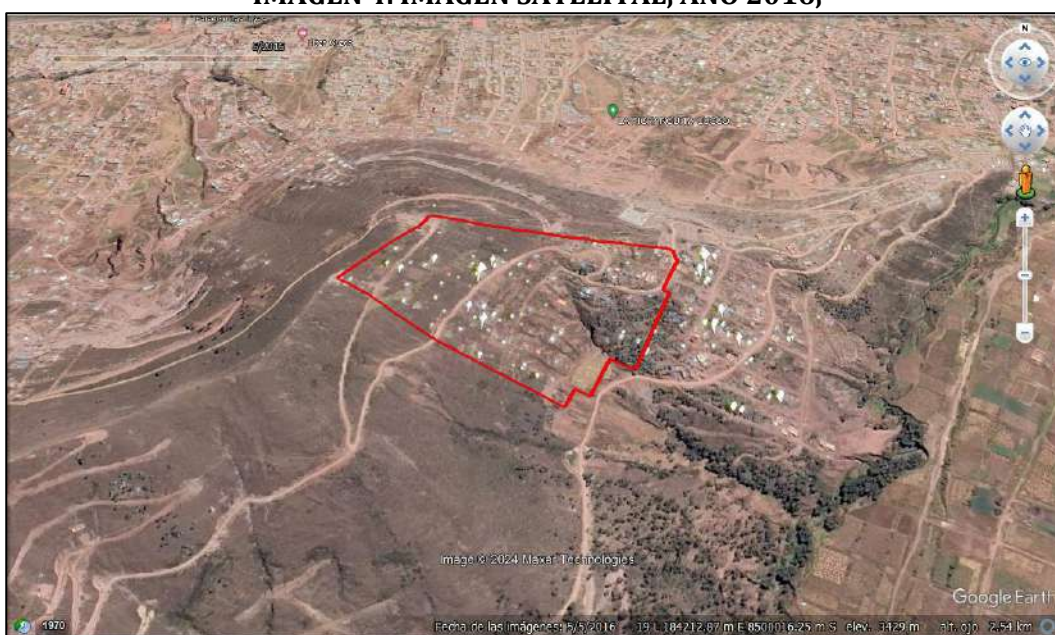
**IMAGEN 3. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2011**



Fuente: Google Earth 2011.

En la siguiente imagen se identifica los primeros asentamientos de población y vivienda

**IMAGEN 4. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2016,**



Fuente: Google Earth 2016.

### 1.3.3 PLAN DE DESARROLLO URBANO 2013 – 2023, MPC

Según el Plan de Desarrollo Urbano 2013 – 2023 de la Provincia del Cusco, la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, se encuentra fuera del borde urbano de la provincia del Cusco, y está catalogada como zona de protección ambiental, con uso de suelos forestal y zonas de peligros muy alto por movimiento en masa.

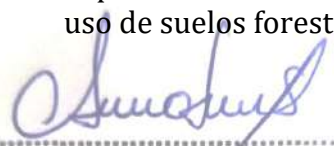
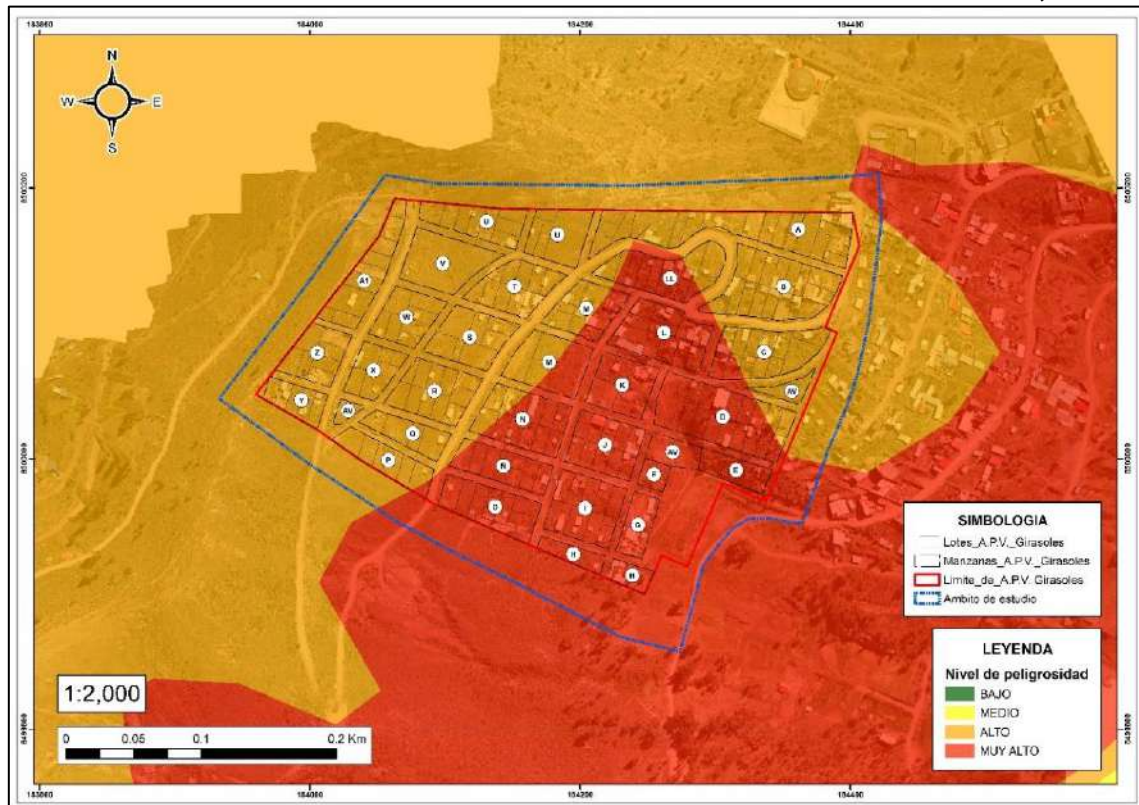
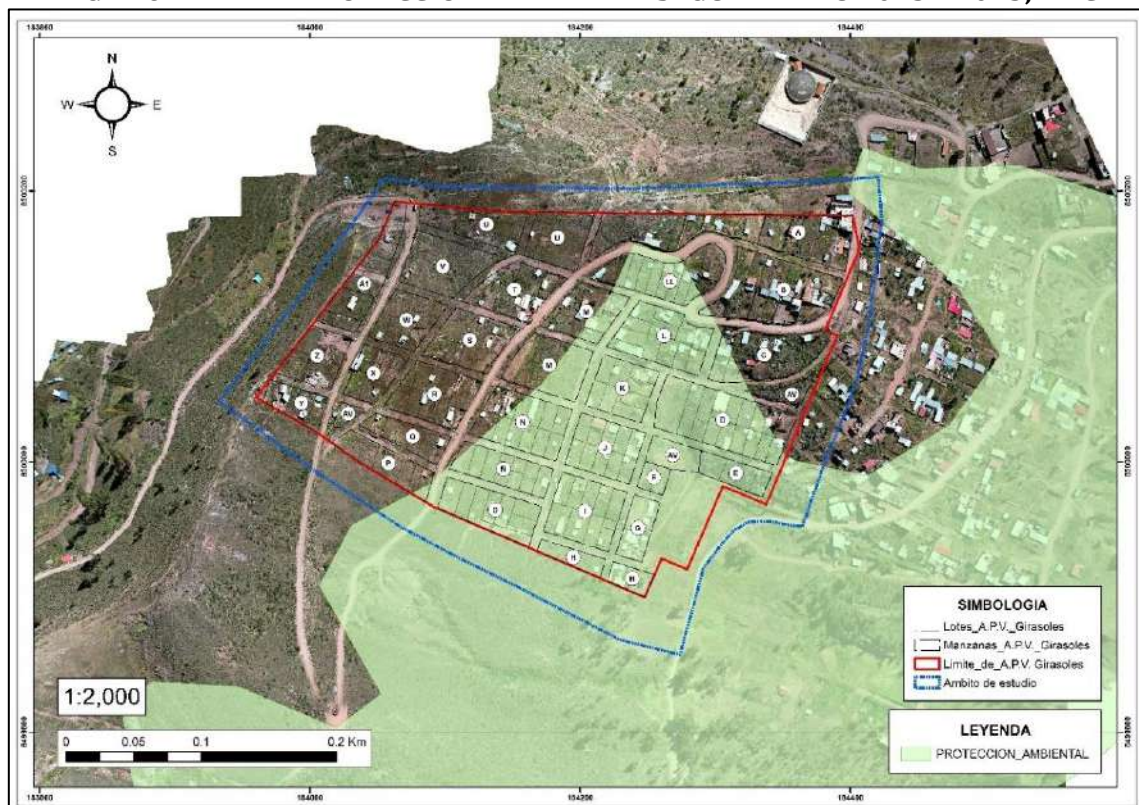
  
.....  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Cueva  
EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPPED-J  
CIP. N° 101380

IMAGEN 5. PELIGRO POR MOVIMIENTO EN MASA SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC



Fuente: PDU 2013 – 2023, MPC

IMAGEN 6. ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC



Fuente: PDU 2013 – 2023, MPC

### 1.3.4 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA, MINAS Y METALURGIA - INGEMMET.

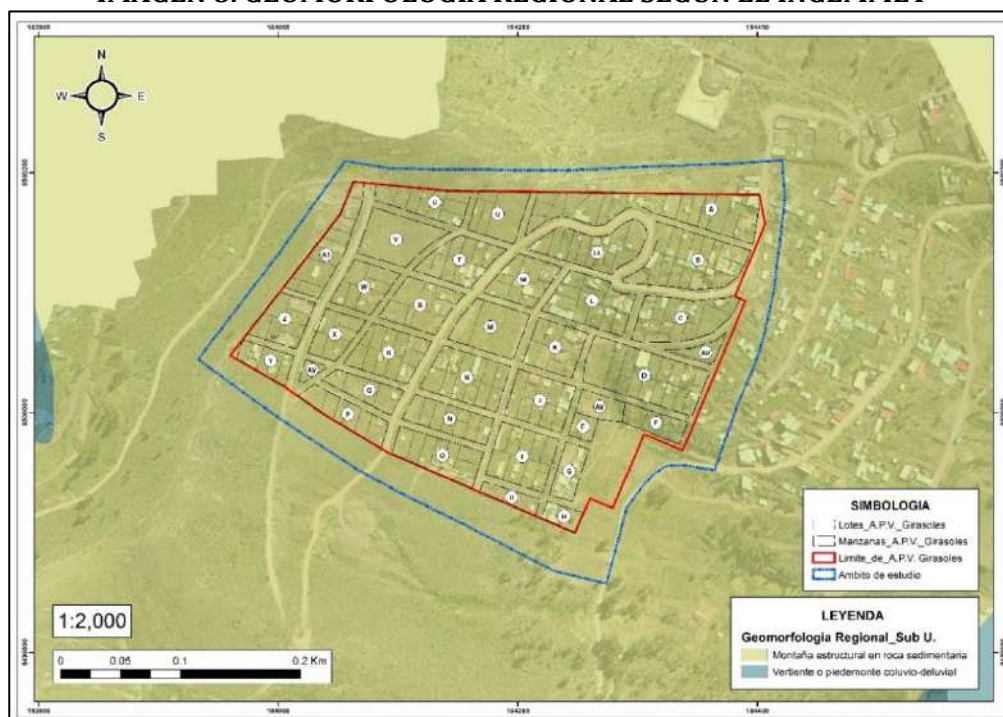
La información obtenida del INGEMMET - GEOCATMIN corresponde a la Geología del cuadrángulo 28-s4. Regionalmente se identificaron 02 unidades geológicas: grupo San Jerónimo – formación Kayra, y la formación San Sebastián.

IMAGEN 7. LITOESTRATIGRAFÍA REGIONAL SEGÚN EL INGEMMET



Fuente: GEOCATMIN - INGEMMET.

IMAGEN 8. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL SEGÚN EL INGEMMET

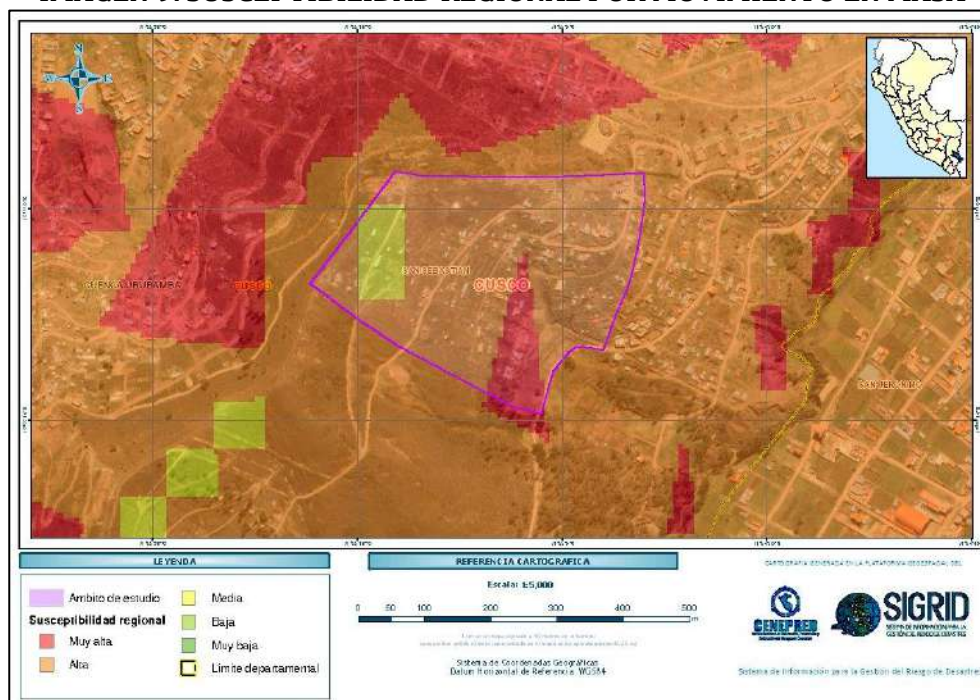


Fuente: GEOCATMIN - INGEMMET.

### 1.3.5 CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES - CENEPRED

La información cartográfica obtenida del sistema de información para la gestión de riesgos de desastres SIGRID, tiene como antecedentes información a escala regional de los diferentes fenómenos naturales en sus características generadas por las diferentes instituciones técnico científicas a continuación se muestran las siguientes:

**IMAGEN 9. SUSCEPTIBILIDAD REGIONAL POR MOVIMIENTO EN MASA**



Fuente: SIGRID - CENEPRED.

**IMAGEN 10. INTENSIDAD SÍSMICA**



Fuente: SIGRID - CENEPRED.

IMAGEN 11. SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS



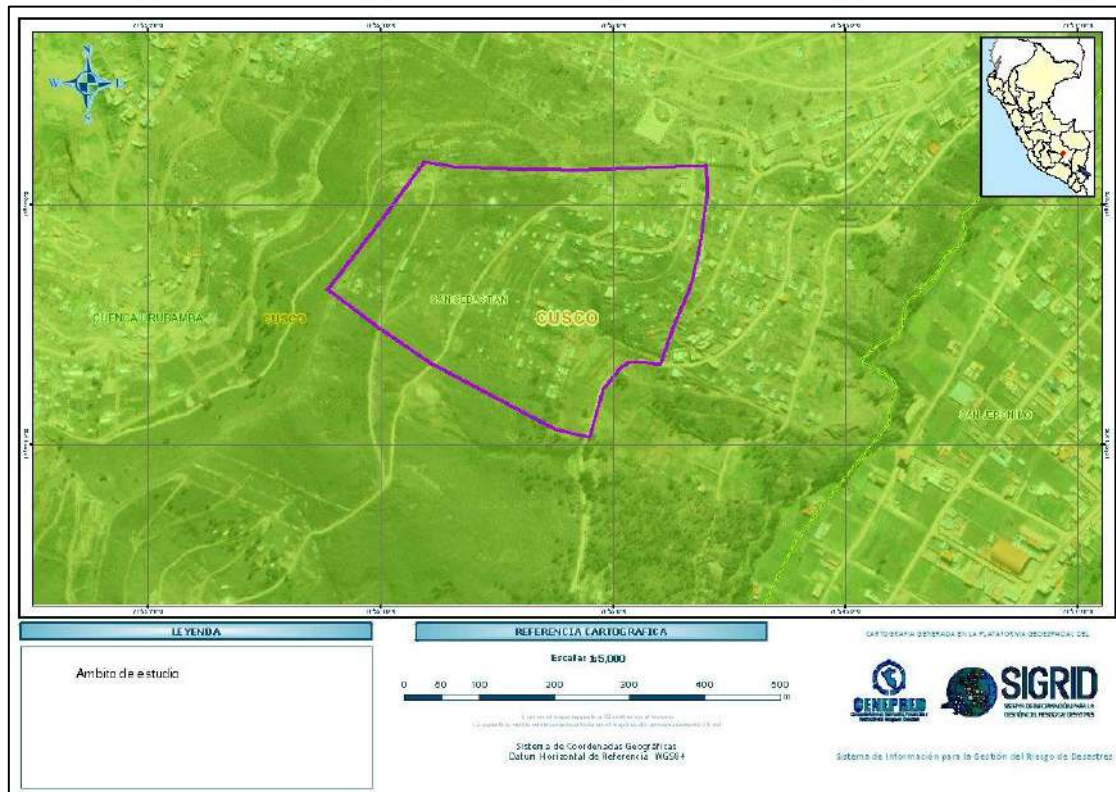
Fuente: SIGRID - CENEPRED.

IMAGEN 12. TEMPERATURAS EN JUNIO



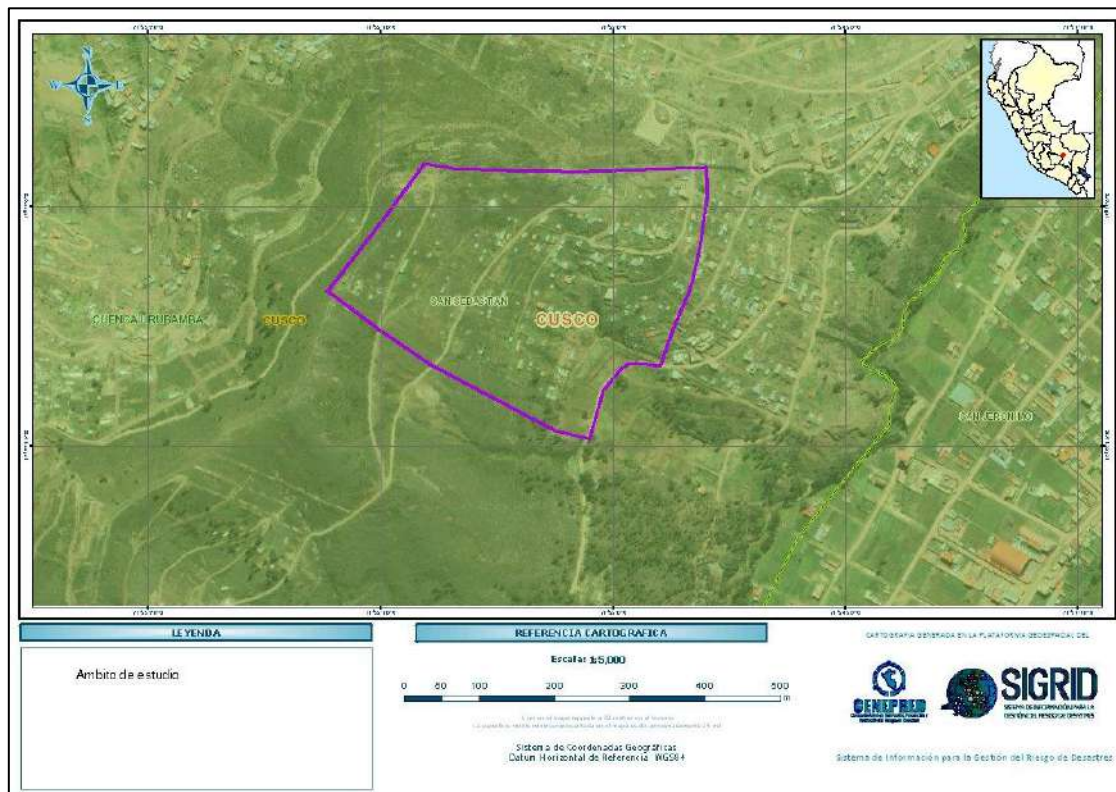
Fuente: SIGRID - CENEPRED.

IMAGEN 13. PRECIPITACIONES ACUMULADAS



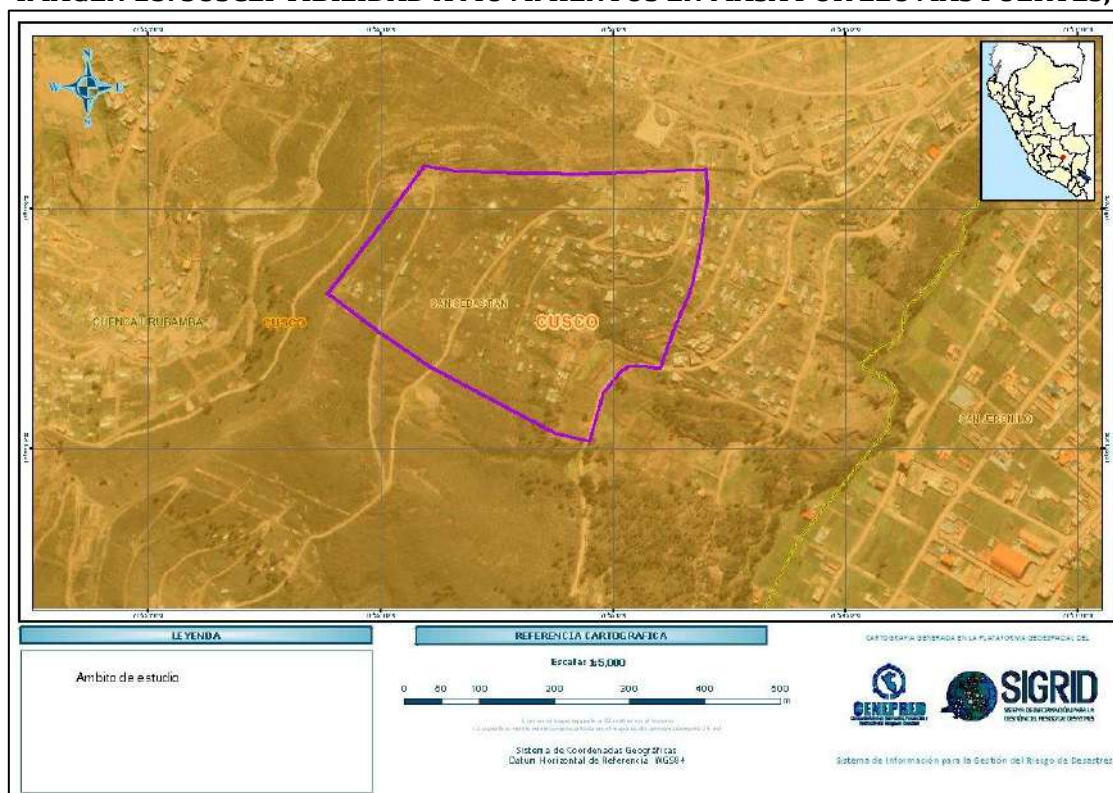
Fuente: SIGRID - CENEPRED.

IMAGEN 14. SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES POR LLUVIAS FUERTES



Fuente: SIGRID - CENEPRED

IMAGEN 15. SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA POR LLUVIAS FUERTES,



Fuente: SIGRID - CENEPRED.

### 1.3.6 INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI

Según el reporte de emergencias registradas en el SINPAD V 2.0 de INDECI para el distrito de San Sebastián, se reportaron 30 emergencias desde el año 2021 al 2023, del análisis se tiene más incidencia en los peligros originados por acción humana referido a los incendios forestales, seguido intensas lluvias que corresponden a fenómenos hidrometeorológicos, se muestran los siguientes datos:

CUADRO 1. EMERGENCIAS DISTRITO DE SAN SEBASTIAN

| Nº | Código | Peligro Principal    | Fecha Y Hora     | Nivel   |
|----|--------|----------------------|------------------|---------|
| 1  | 184647 | Deslizamiento        | 4/12/2023 17:12  | NIVEL 1 |
| 2  | 183521 | Incendios Urbanos    | 14/11/2023 08:11 | NIVEL 1 |
| 3  | 181296 | Deslizamiento        | 4/10/2023 17:10  | NIVEL 1 |
| 4  | 179635 | Incendios Urbanos    | 8/9/2023 7:09    | NIVEL 1 |
| 5  | 179458 | Incendios Forestales | 4/9/2023 12:09   | NIVEL 1 |
| 6  | 179290 | Incendios Forestales | 2/9/2023 2:09    | NIVEL 1 |
| 7  | 178743 | Incendios Forestales | 23/08/2023 11:08 | NIVEL 1 |
| 8  | 178479 | Incendios Forestales | 21/08/2023 09:08 | NIVEL 1 |
| 9  | 178327 | Incendios Forestales | 17/08/2023 11:08 | NIVEL 1 |
| 10 | 177588 | Incendios Forestales | 3/8/2023 12:08   | NIVEL 1 |
| 11 | 175639 | Incendios Forestales | 24/06/2023 11:06 | NIVEL 1 |
| 12 | 175043 | Incendios Urbanos    | 13/06/2023 06:06 | NIVEL 1 |
| 13 | 173200 | Nevadas              | 8/5/2023 0:05    | NIVEL 0 |
| 14 | 160750 | Déficit Hídrico      | 23/12/2022 00:12 | NIVEL 1 |
| 15 | 158824 | Incendios Urbanos    | 3/11/2022 0:11   | NIVEL 1 |
| 16 | 158823 | Incendios Forestales | 1/11/2022 5:11   | NIVEL 1 |
| 17 | 158022 | Incendios Forestales | 12/10/2022 2:10  | NIVEL 1 |

| Nº | Código | Peligro Principal    | Fecha Y Hora     | Nivel   |
|----|--------|----------------------|------------------|---------|
| 18 | 157947 | Incendios Forestales | 11/10/2022 0:10  | NIVEL 1 |
| 19 | 157932 | Incendios Forestales | 10/10/2022 0:10  | NIVEL 1 |
| 20 | 157628 | Incendios Urbanos    | 4/10/2022 0:10   | NIVEL 1 |
| 21 | 156284 | Incendios Forestales | 22/08/2022 12:08 | NIVEL 0 |
| 22 | 155790 | Incendios Forestales | 4/8/2022 1:08    | NIVEL 0 |
| 23 | 155789 | Incendios Forestales | 3/8/2022 4:08    | NIVEL 0 |
| 24 | 155632 | Incendios Forestales | 28/07/2022 11:07 | NIVEL 1 |
| 25 | 147454 | Lluvias Intensas     | 22/01/2022 04:01 | NIVEL 1 |
| 26 | 147453 | Lluvias Intensas     | 21/01/2022 16:01 | NIVEL 1 |
| 27 | 147452 | Lluvias Intensas     | 23/01/2022 03:01 | NIVEL 1 |
| 28 | 147384 | Lluvias Intensas     | 19/01/2022 15:01 | NIVEL 1 |
| 29 | 144823 | Deslizamiento        | 11/11/2021 4:11  | NIVEL 1 |
| 30 | 144487 | Incendios Forestales | 27/10/2021 12:10 | NIVEL 1 |

Fuente: SINPAD

#### 1.4 MARCO NORMATIVO

- Constitución Política del Perú, 1993.
- Política de Estado 32 del Acuerdo Nacional – Gestión del Riesgo de Desastres
- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- D.S. N° 060-2024-PCM, precisa el Reglamento de la Ley N° 29664 del SINAGERD.
- D.S. N° 038-2021-PCM - Política nacional de gestión del riesgo de desastres al 2050
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, del Plan Nacional de GRD al 2030, articulada al marco de la Política Nacional GRD al 2050.
- 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 para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del estado en los tres niveles de Gobierno.
- Ley General de Recursos Hídricos- Ley N° 29338, año 2009.
- Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, año 2005.
- Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972, año 2003.
- Ley N° 29090 De regulación de habilitaciones urbanas y de edificaciones,
- Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Vivienda y Urbanismo N° 012-2021-VIVIENDA.

## CAPÍTULO II : CARACTERÍSTICAS GENERALES

El área en evaluación se encuentra en el distrito de San Sebastián, provincia de Cusco, región Cusco. El área de influencia a evaluar consta de una extensión territorial de 115,033 m<sup>2</sup> (11.50 Ha).

### 2.1. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

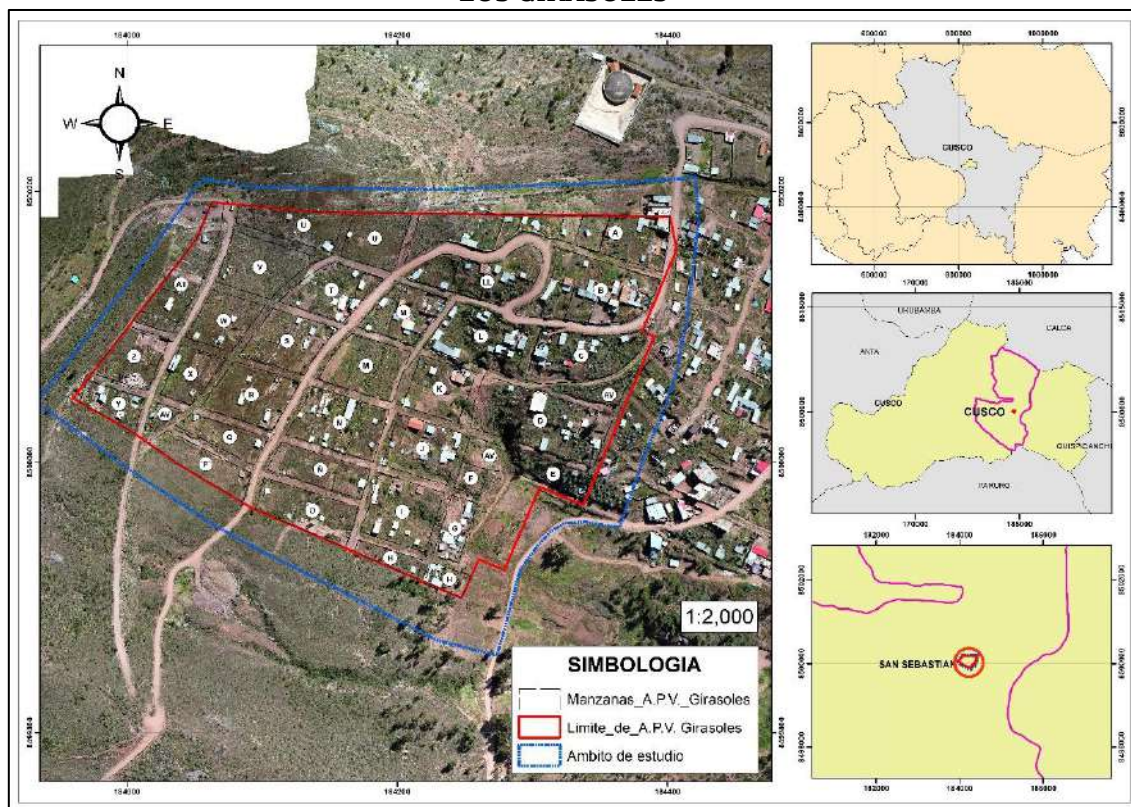
#### 2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

- Este : 184246
- Norte : 8500062
- Altitud: 3385.7
- Zona : 19S
- Datum: WGS84

#### 2.1.2. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

- Región : Cusco
- Provincia: Cusco
- Distrito : San Sebastián
- Sector : Caramascara San Antonio
- Junta De Propietarios: Los Girasoles

IMAGEN 16. MAPA DE UBICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES

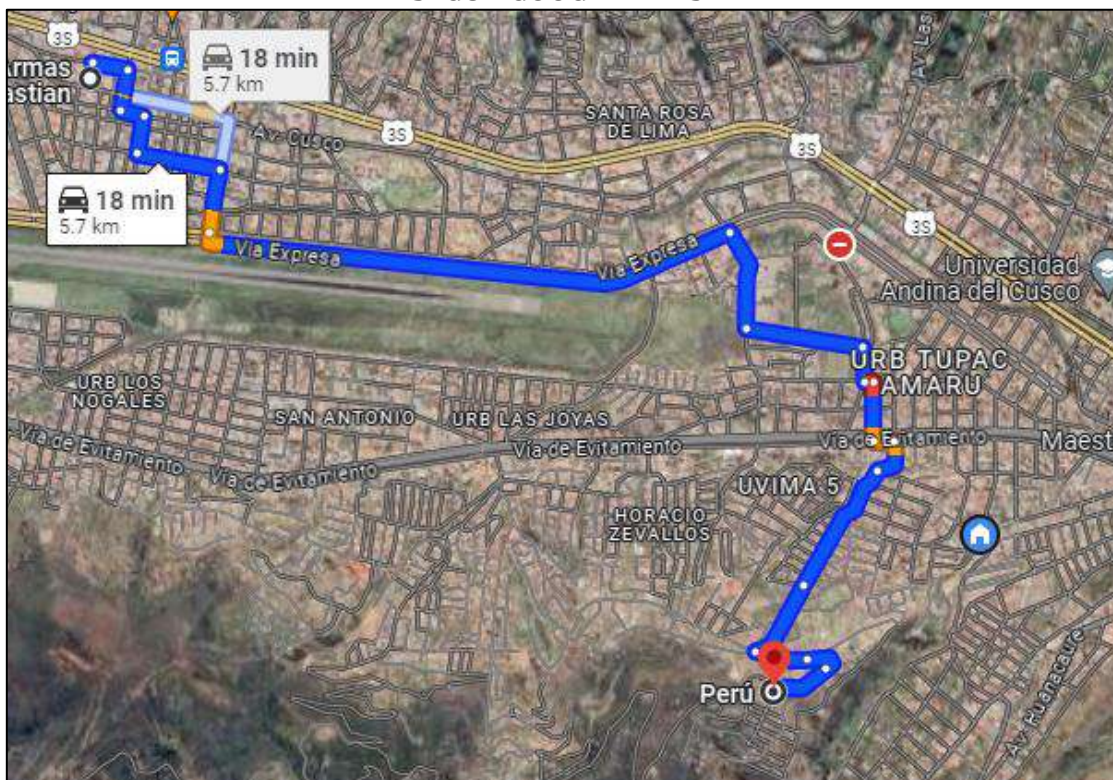


### 2.1.3. VÍAS DE ACCESO

CUADRO 2. ACCESO JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES

| Tramo                                                                                     | Distancia (km) | Tiempo (Horas) | Tipo de vía        | Estado |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------------|--------|
| Plaza de armas de San Sebastián – Av. la Cultura – Puente Tupac Amaru - JP Los Girasoles. | 7.3 km         | 18 min         | Asfaltado Afirmado | Bueno  |

IMAGEN 17. MAPA DE ACCESO A LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES, SEGÚN GOOGLE MAPS.



Fuente: Google maps.

### 2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

Para obtener información de primera fuente, se realizó la aplicación de una ficha encuesta a la población de la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, tomando como unidad base el lote, considerando aspectos socio económicos y ambientales para el análisis de vulnerabilidad, información sistematizada con el objetivo de obtener datos reales y estadísticos.

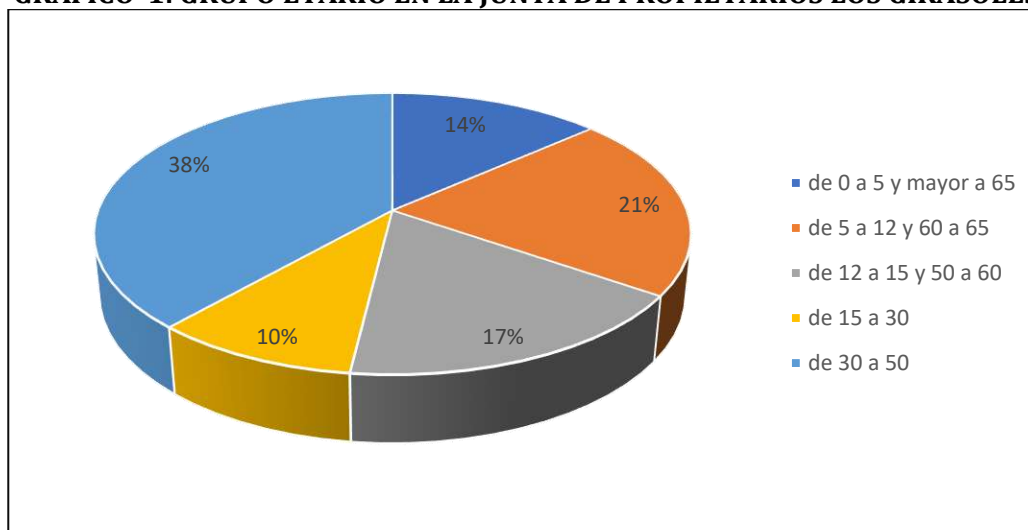
### 2.3.1 POBLACIÓN

- **GRUPO ETARIO:** De acuerdo a la información obtenida en campo la población de la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, del distrito de San Sebastián, se caracteriza por tener una población mayoritaria de 30 a 50 años, correspondiendo al 38.46 % de la población total, seguido de la población de 5 a 12 y 60 a 65 años que es el 21.15 %.

**CUADRO 3. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO ETARIO, AÑO 2024**

| Grupo etario          | Cantidad | Porcentaje % |
|-----------------------|----------|--------------|
| de 0 a 5 y mayor a 65 | 7        | 13.46%       |
| de 5 a 12 y 60 a 65   | 11       | 21.15%       |
| de 12 a 15 y 50 a 60  | 9        | 17.31%       |
| de 15 a 30            | 5        | 9.62%        |
| de 30 a 50            | 20       | 38.46%       |

**GRÁFICO 1: GRUPO ETARIO EN LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES**



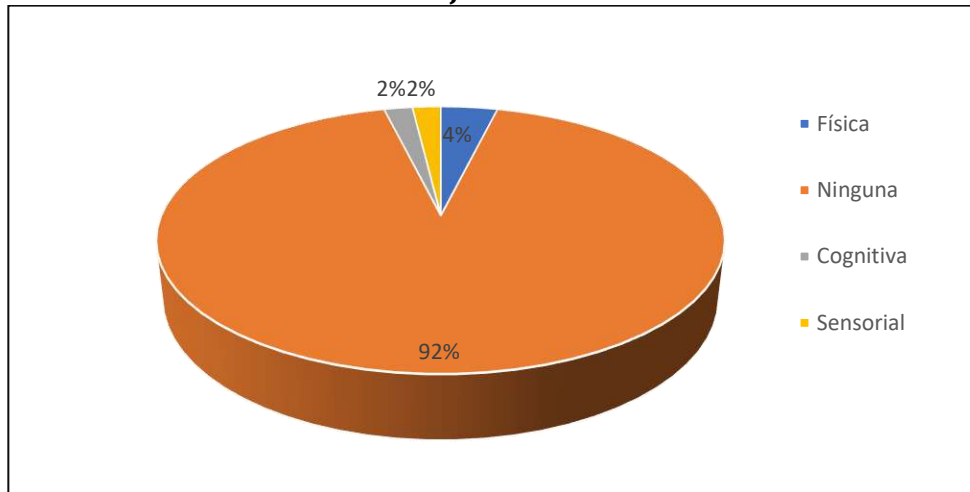
Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

- **Discapacidad:** De acuerdo a la información recogida en campo la población de la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, del distrito San Sebastián y departamento de Cusco, por familia, por tanto, en 48 viviendas (92.31 %) no habita ninguna persona con alguna discapacidad, mientras que en 2 viviendas (3.85 %) conviven con al menos una persona con discapacidad física.

**CUADRO 4. TIPO DE DISCAPACIDAD, AÑO 2024**

| Tipo de discapacidad | Cantidad | Porcentaje % |
|----------------------|----------|--------------|
| Física               | 2        | 3.85%        |
| Ninguna              | 48       | 92.31%       |
| Cognitiva            | 1        | 1.92%        |
| Sensorial            | 1        | 1.92%        |

**GRÁFICO 2: DISCAPACIDAD DE LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES**



Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

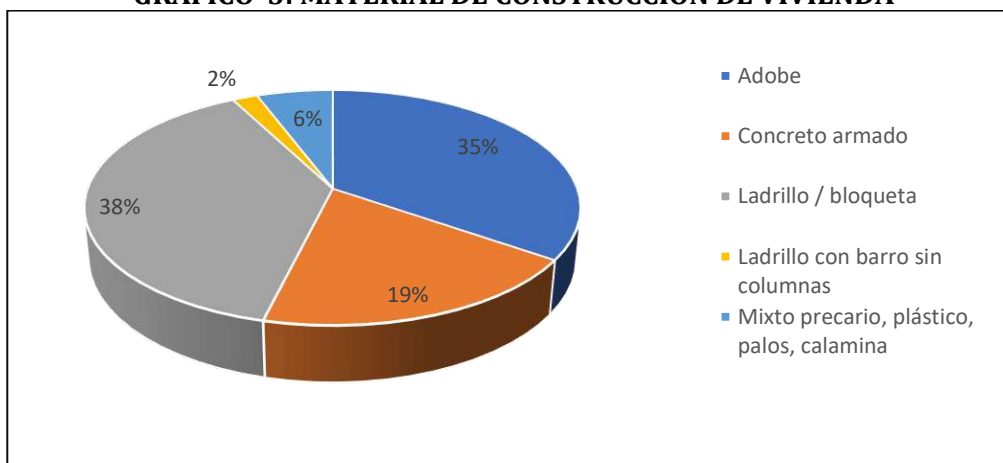
### 2.3.2 VIVIENDA

- **Material de construcción predominante:** La JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, presenta 52 viviendas construidas, 18 con adobe, correspondiendo a un 34.62%, 10 viviendas de concreto armado correspondiente al 19.23%, 20 viviendas de ladrillo / bloqueta correspondiente al 38.46%, 1 vivienda de ladrillo con barro sin columnas correspondiente al 1.92%, y 3 viviendas construidas de mixto precario, plástico, palos, calamina correspondiendo al 5.77%.

**CUADRO 5. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, AÑO 2024**

| Material de construcción                  | Cantidad | Porcentaje % |
|-------------------------------------------|----------|--------------|
| Adobe                                     | 18       | 34.62%       |
| Concreto armado                           | 10       | 19.23%       |
| Ladrillo / bloqueta                       | 20       | 38.46%       |
| Ladrillo con barro sin columnas           | 1        | 1.92%        |
| Mixto precario, plástico, palos, calamina | 3        | 5.77%        |

**GRÁFICO 3: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA**



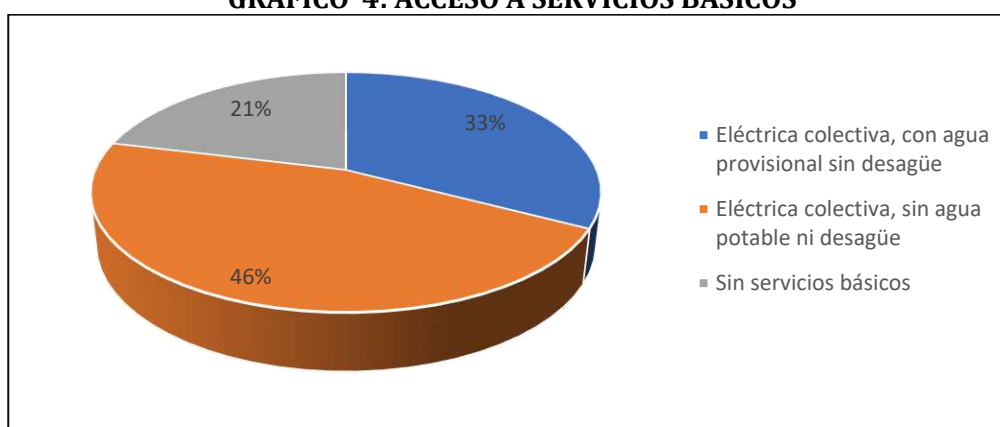
Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

- **Acceso a servicios básicos:** El total de las viviendas de la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, 17 viviendas presentan eléctrica colectiva, con agua provisional sin desagüe que corresponde al 32.69%, 24 viviendas con eléctrica colectiva, sin agua potable ni desagüe que corresponde al 46.15% y 11 viviendas sin servicios básicos que corresponde al 21.15%.

**CUADRO 6. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS, AÑO 2024**

| Servicios básicos                                     | Cantidad | Porcentaje % |
|-------------------------------------------------------|----------|--------------|
| Eléctrica colectiva, con agua provisional sin desagüe | 17       | 32.69%       |
| Eléctrica colectiva, sin agua potable ni desagüe      | 24       | 46.15%       |
| Sin servicios básicos                                 | 11       | 21.15%       |

**GRÁFICO 4: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS**



Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

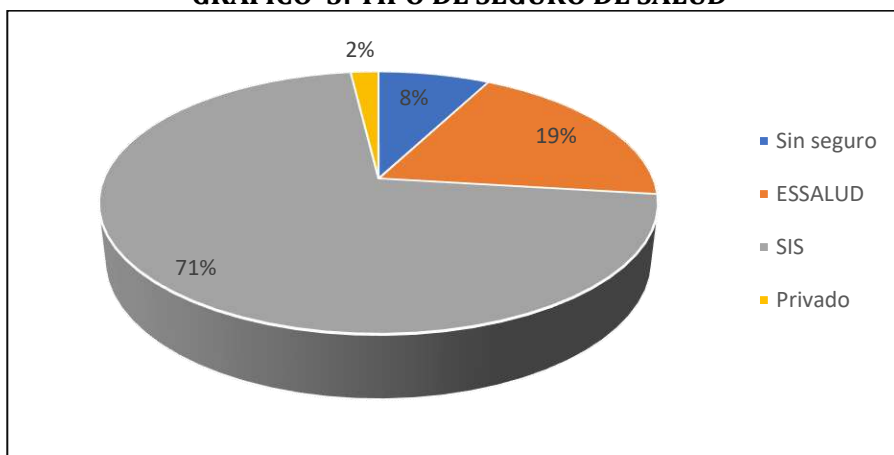
### 2.3.3 SALUD

De acuerdo a la información obtenida para la población de la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, del distrito San Sebastián, por familia la población en su mayoría cuenta con algún tipo de seguro, siendo el más común el Seguro integral de Salud (SIS) con una cantidad de 37 familias, correspondiendo a un 71.15%, seguido de 10 familias con ESSALUD que corresponde al 19.23%, 4 familias sin seguro que corresponde al 7.69%, y finalmente 1 familia que cuenta con seguro privado.

**CUADRO 7. TIPO DE SEGURO DE SALUD, AÑO 2024**

| Tipo de seguro | Cantidad | Porcentaje % |
|----------------|----------|--------------|
| Sin seguro     | 4        | 7.69%        |
| ESSALUD        | 10       | 19.23%       |
| SIS            | 37       | 71.15%       |
| Privado        | 1        | 1.92%        |

GRÁFICO 5: TIPO DE SEGURO DE SALUD



Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

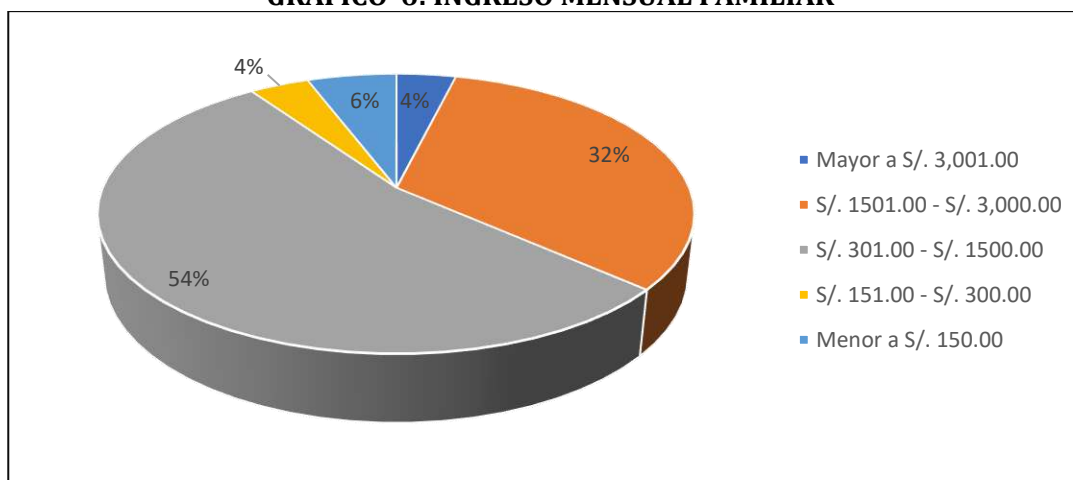
### 2.3. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

- **Ingreso mensual familiar:** En la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles, de acuerdo al resultado de las encuestas, un 53.85 % cuenta con un ingreso mensual familiar entre S/. 301.00 - S/. 1500.00, mientras que el 32.69% de las viviendas tienen un ingreso entre S/. 1501.00 - S/. 3,000.00.

CUADRO 8. INGRESO MENSUAL FAMILIAR, AÑO 2024

| Ingreso mensual familiar   | Cantidad | Porcentaje % |
|----------------------------|----------|--------------|
| Mayor a S/. 3,001.00       | 2        | 3.85%        |
| S/. 1501.00 - S/. 3,000.00 | 17       | 32.69%       |
| S/. 301.00 - S/. 1500.00   | 28       | 53.85%       |
| S/. 151.00 - S/. 300.00    | 2        | 3.85%        |
| Menor a S/. 150.00         | 3        | 5.77%        |

GRÁFICO 6: INGRESO MENSUAL FAMILIAR



Fuente: Encuesta – A.J.P. Los Girasoles, 2024.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La JP Los Girasoles, está ubicada dentro de un área que se caracteriza por tener un clima semiseco y frío. La temperatura media anual máxima es de 19 °C y la mínima de -2 °C. La temporada de lluvias se inicia en septiembre y concluye en abril. En invierno hace frío en la noche y la temperatura aumenta considerablemente desde las primeras horas de la mañana hasta el mediodía. En los días soleados se alcanzan los 23°C, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La época más despejada comienza aproximadamente a inicios del mes de mayo y dura de 4 a 5 meses y termina aproximadamente a fines del mes de setiembre, el 24 de julio es el día más despejado del año el cielo es totalmente despejado; la parte más nublada del año comienza aproximadamente el 19 de septiembre, y dura 7,5 meses y se termina aproximadamente el 04 de mayo, el 16 de enero, el día más nublado del año. De manera general se distinguen dos estaciones climáticas: la estación de lluvias, de septiembre a abril y la estación de secano, de abril a septiembre. SENAMHI -2018.

### 2.4.1 PRECIPITACIÓN

El área de estudio, al igual que la ciudad del Cusco, se caracteriza por tener dos estaciones marcadas: una de estiaje, entre los meses de abril y noviembre, y otra pluviosa, entre los meses de diciembre a marzo.

Las estaciones convencionales presentes en el área de estudio son: la estación meteorológica con recepción de datos en tiempo real, y la estación hidrológica con monitoreo en tiempo real automático (SENAMHI). Las estaciones más próximas a la zona de estudio son las estaciones de Kayra y Perayoc, las mismas que registran precipitaciones variables.

**CUADRO 9. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, ESTACIONES KAYRA Y PERAYOC.**

| Estación | Altitud (m s. n. m.) | Precipitación media anual (mm) |
|----------|----------------------|--------------------------------|
| Kayra    | 3219                 | 675.39                         |
| Perayoc  | 3364                 | 811.12                         |

Fuente: SENAMHI

### 2.4.2 UMBRALES DE PRECIPITACION PLUVIAL

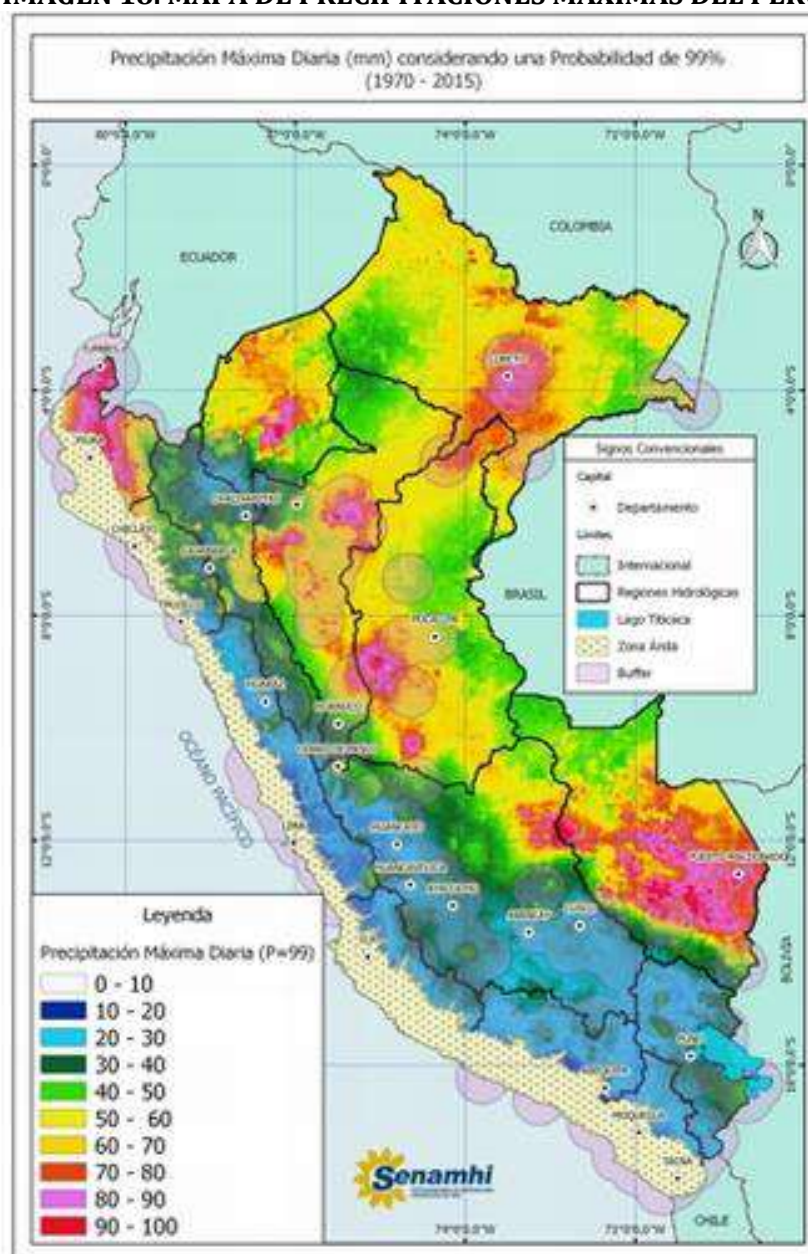
Según el Mapa de Umbrales de Precipitación del SENAMHI (2016), presenta la Categorías de las lluvias según su percentil de precipitación Máxima Diaria como: Extremadamente lluvioso, Muy lluvioso, Lluvioso y Moderadamente Lluvioso"

CUADRO 10. ESCENARIO DE LLUVIA DE LAS ESTACIONES DE PRECIPITACIONES EXTREMAS

| Estación | Este      | Norte      | Latitud   | Longitud  | Pp Max Acum (Mm) | Mes |
|----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------------|-----|
| Perayoc  | 191363.11 | 8516603.23 | -13.40222 | -71.84972 | 39.2             | Dic |
| Kayra    | 189717.51 | 8500220.81 | -13.55001 | -71.86667 | 41.2             | Ene |

Fuente: SENAMHI

IMAGEN 18. MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DEL PERÚ



Fuente: SENAMHI – 2018

Por consiguiente, la región Cusco presenta máximas precipitaciones pluviales entre los percentiles de P40 a P100, que corresponde a muy lluvioso.

CUADRO 11. UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

| Umbrals De Precipitación | Caracterización De Lluvias Extremas | Precipitación                    |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| RR/día>99p               | Extremadamente lluvioso             | RR > 26.7mm                      |
| <b>95p&lt;RR/día≤99p</b> | <b>Muy lluvioso</b>                 | <b>16.5 mm &lt; RR ≤ 26.7 mm</b> |
| 90p<RR/día≤95p           | Lluvioso                            | 12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm           |
| 75p<RR/día≤90p           | Moderadamente Lluvioso              | 6.8 mm < PM ≤ 12.5 mm            |

Fuente: SENAMHI – 2018

### 2.4.3 TEMPERATURA

- Temperatura media anual: 10.90°C
- Precipitación media anual: 596.4 mm
- ETP anual: 1373.6 mm
- Humedad relativa: 57.7 – 72.1%

### 2.4.4 HUMEDAD RELATIVA.

El porcentaje de humedad presente en el sector varían entre 78% a 35%, recabados de las estaciones de Kayra y Perayoc.

CUADRO 12. HUMEDAD PROMEDIO MENSUAL

| Año         | Ene  | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun  | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>2015</b> | 78.6 | 77.00 | 76.76 | 78.27 | 69.42 | 61.2 | 49.10 | 55.16 | 57.70 | 59.80 | 63.91 | 72.84 |
| <b>2016</b> | 68.8 | 81.7  | 72.49 | 71.09 | 57.40 | 50.4 | 50.90 | 52.93 | 56.10 | 65.30 | 55.26 | 72.89 |
| <b>2017</b> | 78.9 | 78.1  | 81.40 | 77.20 | 72.56 | 57.7 | 53.70 | 49.37 | 62.5  | 62.60 | 67.25 | 71.10 |
| <b>2018</b> | 78.8 | 79.5  | 79.66 | 72.12 | 61.01 | 62.4 | 57.10 | 63.21 | 56.50 | 70.70 | 67.06 | 62.62 |

Fuente: SENAMHI – 2018

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 GEOLOGIA REGIONAL

#### LITOESTRATIGRAFÍA REGIONAL

- **FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN:** La Formación San Sebastián fue definida por Gregory (1916), en la Depresión de Cusco. En la provincia de Cusco se ha reconocido el afloramiento en cuenca del valle del Huatanay, en los distritos de Cusco, San Sebastián, San Jerónimo, Santiago específicamente aflora donde actualmente habita la población. Estas presentan una superficie bastante plana sobreyaciendo generalmente a la Formación Chincheros.

Esta unidad está constituida por secuencias de areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos, y lutitas lacustres o palustres. Niveles diatomíticos y calcáreos caracterizan la parte superior. La segunda grano creciente, está compuesta por conglomerados y areniscas de conos-terrazas fluvio-torrenciales, que indican el cierre de la cuenca.

- **FORMACION KAYRA:** La Formación Kayra (Córdova, 1986) aflora ampliamente al sur de la ciudad del Cusco, donde forma parte del sinclinal de Anahuarqui y anticlinal de Puquín, al oeste. Igualmente lo hace en el sinclinal de Ancaschaca, en Yaurisque-Paruro, en el sinclinal de San Lorenzo y en el sector de Cusibamba-Sanka.

Está esencialmente constituida por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. Hacia el sur las facies se hacen más gruesas y aparecen los conglomerados. La formación acaba con facies areno-pelíticas de llanura de inundación y canales divagantes. Las paleocorrientes indican que los aportes proceden del sur y suroeste.

El espesor de esta unidad varía entre 2000 y 3000 m Edad. Estudios anteriores habían considerado a las Capas Rojas del Grupo San Jerónimo como de edad cretácica superior-terciaria (Marocco, 1978; Córdova, 1986). Estudios recientes (Carlotto et al., 1995a; Carlotto, 1998, 2002, 2006a)

- **DEPÓSITOS CUATERNARIOS:**

**Depósitos fluviales:** Los depósitos fluviales se hallan restringidos al fondo de los valles están compuestos principalmente de conglomerados, gravas y arenas no muy bien estratificadas con limos y arcillas lenticulares. Su grosor es muy variable y la naturaleza de sus elementos muy heterogénea. Este depósito fluvial aflora en ambas márgenes del Río Huatanay en una mayoría y también en los afluentes principales.

**Depósitos aluviales:** Dentro de estos depósitos, hemos considerado los conos tanto aluviales como los de deyección; estos materiales se hallan en los cauces antiguos y recientes, así como también en las laderas de los valles y quebradas, formando respectivamente terrazas y conos aluviales; se encuentran preferencialmente en los lugares más o menos planos (peneplanicies o pampas) circunscritas por lomadas o cadenas de montañas y en las partes correspondientes al fondo de los valles o ampliaciones debido a su conjunción, dando lugar a las llanuras aluviales, depósitos fluviales propiamente dichos o lacustres; están constituidos por bloques, gravas, arenas, limos y arcillas de composición heterogénea.

La mejor exposición de estos depósitos puede apreciarse en los distritos de Ccorca (Q.Quencomayo, Huarocaca, Unupacari, Yanohuayco y Totomayo) y en el Distrito de Cusco en la quebrada Sequeracay. En San Sebastián se encuentra en la quebrada Chullunpioc. En San Jerónimo encontramos en la quebrada Orcopunco, en los sectores de RauRau, Larapa, Quencoro Picol, Humahuasi, Aprovite, Cajonahuaylla, Pata pata, Manco Capac y Quinta el Carmen. En Saylla la exposición es más a la rivera del río Huatanay y en las cárcavas profundas que formaron conos.

IMAGEN 19. MAPA LITOESTRATIGRAFICO REGIONAL



Fuente: GEOCATMIN - INGEMMET

## GEOMORFOLOGÍA REGIONAL

La Provincia de Cusco se encuentra ubicada en la zona de transición entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental, situándose más sobre la Oriental. Teniendo en cuenta su ubicación, la provincia presenta ciertas unidades geomorfológicas diferenciadas esencialmente por la altitud a la que se encuentran.

Corresponde a la parte baja del río Huatanay que tiene una morfología plana y muy poca pendiente ( $<1\%$ ). Su ancho varía entre unos cuatro kilómetros en la ciudad de Cusco a unos 250 m en Angostura. Su origen está relacionado a la existencia de un antiguo lago (Morkil) y la evolución del río Huatanay, por lo que se puede apreciar varios niveles de terrazas, estas terrazas le dan la forma escalonada en algunas zonas como es el caso del valle norte. El río Huatanay se ha desarrollado como un sistema fluvial de alta sinuosidad lo cual es más notorio hoy, en el valle sur con presencia de algunos meandros donde el cauce del río migraba y migra en el amplio espacio de esta parte del valle, más no en los tramos angostos como es el caso de Angostura y Huambutío. Otra característica del valle es la presencia de conos aluviales en la desembocadura de los afluentes del río Huatanay a ambos márgenes.

- **Laderas:** Corresponde a las laderas entre el piso del valle del Huatanay y las mesetas de la parte alta (4000 msnm). Presenta elevaciones y relieves prominentes, con pendientes que van desde el 15 % al 50 %, por lo que tiene una topografía accidentada muy empinada, lo que favorece a los procesos erosivos, provocando así la formación de cárcavas. Además, en estas laderas se

presentan deslizamientos como al NO del Cusco, en el distrito de Santiago, donde resalta Huamancharpa, en San Jerónimo en cambio resalta el deslizamiento del Cerro Pícol, en Saylla el Cerro Hatunhuayco.

- **Mesetas:** Son superficies caracterizadas por una topografía relativamente llana, cortada por quebradas que le dan un aspecto de lomadas disectadas.

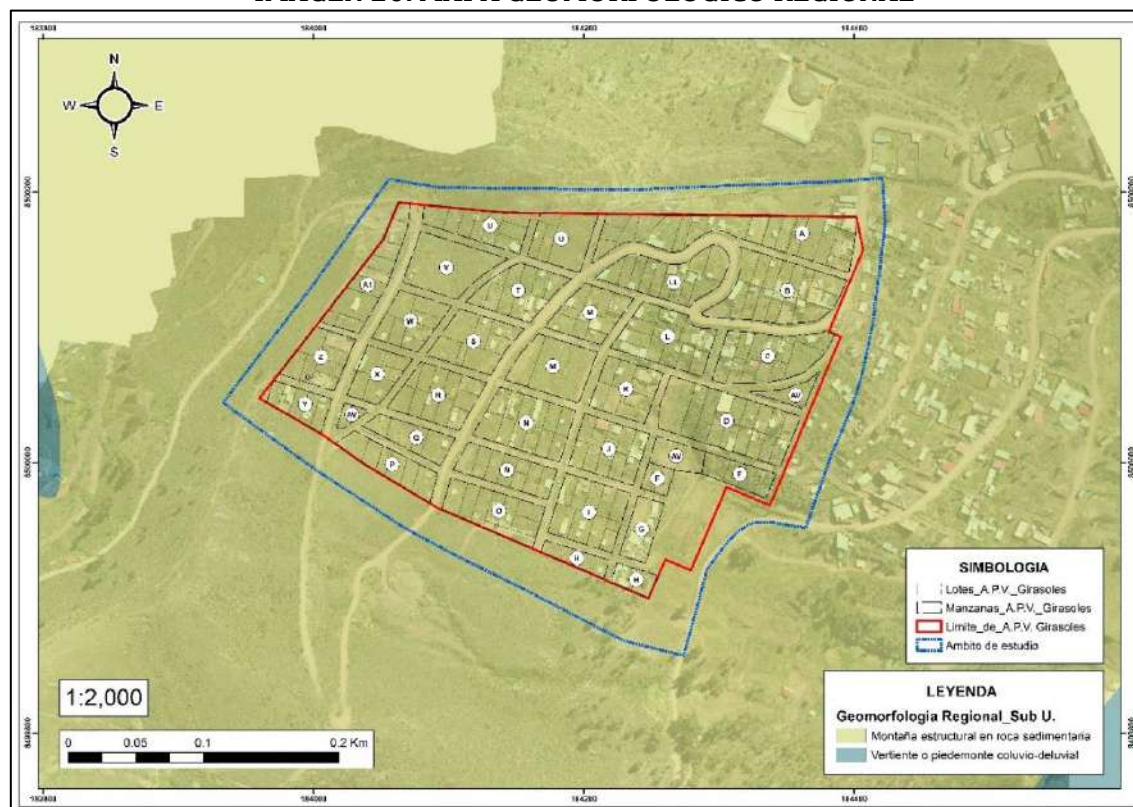
**Meseta del Sacsayhuamán:** Se encuentra al N de la ciudad del Cusco, entre los 3600 y 3650 msnm, donde se encuentra el Parque Arqueológico del mismo nombre. Esta se halla limitada por las elevaciones de Ccorao, unidades que se encuentran separadas por la falla de Tambomachay y hacia el S limitado por la depresión del Cusco, también en posible contacto fallado, hecho que probablemente haya provocado que las Capas Rojas se encuentren casi al mismo nivel del Grupo Yuncaypata. La meseta presenta afloramientos de rocas del Grupo Yuncaypata, donde sobresalen las calizas, areniscas, lutitas y lentes de yeso.

**Meseta de Tambillo:** Se localiza al norte de San Sebastián entre los 3500 y 3650 msnm. Conformado por afloramientos de calizas, areniscas, lutitas y brechas del Grupo Yuncaypata y la formación Pumamarca.

**Meseta de Huaccoto:** Constituye una altiplanicie situada en el flanco NE del valle del Huatanay, teniendo un control estructural por parte de la falla Pachatusan. En el área de la meseta afloran rocas de diferentes formaciones: Rumicolca (más resaltante), Kayra, Quilque-Chilca y Huancané. La meseta se sitúa entre los 4000 y 4350 msnm, separando las laderas norte de las Montañas del Pachatusan. Meseta de Ccorccorpata. Está localizada al este de las montañas del Pachatusan entre los 3900 y 4200 msnm. Tiene un relieve moderado con pendientes que varían de 15 % a 25 %. Presenta humedales y se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas y sedimentarias del Grupo Mitu, que muestra cierta estabilidad a deslizamientos.

- **Conos aluviales:** Formado antiguamente por ser esta cuenca un lago, actualmente estos depósitos resultan de la edificación de los torrentes cuando estos desembocan en los valles principales en forma de huaycos o aluviones. La mayor parte de los depósitos se encuentran en la cuenca del Huatanay, los cuales fueron originados en períodos lluviosos, siendo algunos, consolidados y otros recientes, en los cuales se encuentra asentada las viviendas en la totalidad de sus áreas. Estos depósitos compuestos por fragmentos y bloques de rocas semiangulosas en una matriz arcillosa, la pendiente de estos terrenos fluctúa entre 4 % y 15 %, la evolución tectónica en general de la Región, ha generado la existencia de un relieve muy accidentado, dentro de la cual se encuentra también la Provincia de Cusco, este relieve accidentado tiene diversas características de elevaciones o inclinaciones en su superficie, esto se expresa a través de la Pendiente del terreno.

IMAGEN 20. MAPA GEOMORFOLÓGICO REGIONAL



Fuente: GEOCATMIN - INGEMMET

## 2.5.2 GEOLOGIA LOCAL

El área de influencia del estudio se identificó, considerando los diversos procesos geológicos locales, el cartografiado en campo se realizó con la ayuda de imágenes satelitales, boletines y cartas nacionales del INGEMMET hoja 28s. Se pudo identificar la litología y las unidades geomorfológicas, etc.:

### - UNIDADES GEOLOGÍCAS:

La litología evaluada corresponde a depósitos de material excedente, depósitos aluviales en vertientes, depósitos eluviales en la cresta de montaña, estratos de lutitas y limoarcillita de la formación San Sebastián y areniscas intercaladas con lutitas fracturadas pertenecientes a la formación Kayra, a continuación, se describen de acuerdo a la jerarquización y ponderación de los niveles de importancia del descriptor más crítico a menos crítico.

CUADRO 13. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOLÓGICAS

| Nomenclatura | Clasificación unidades geológicas |
|--------------|-----------------------------------|
| LITO1        | Arena y limo                      |
| LITO2        | Arenisca                          |
| LITO3        | Arenisca y lutita                 |
| LITO4        | Deposito Aluvial                  |
| LITO5        | Deposito Eluvial                  |
| LITO 6       | Limoarcillita                     |
| LITO 7       | Material excedente                |

- **ARENISCAS:** estas rocas areniscas se encuentran moderadamente fracturadas, presentan coloración grisácea a blanquecinas, estos materiales son de baja susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos, el rumbo del substrato rocoso se encuentra a favor de la pendiente, los afloramientos se encuentran de manera indistinta en el área de evaluación, se tiene los afloramientos específicamente en la cresta de la montaña o parte alta, parte intermedia y baja las manzanas A1, Z, Y, AV, X, U, S, M y H.,

FOTOGRAFÍA 1: ARENISCAS FRACTURADAS



Areniscas fracturadas de la formación Kayra, en la manzana A1.

- **ARENISCAS Y LUTITAS:** se trata de niveles intercalados de areniscas y lutitas de color rojizo pertenecientes a la formación Kayra, estos materiales son de baja mediana susceptibilidad geológica por el tipo de pendiente ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos, el rumbo del substrato rocoso se encuentra a favor de la pendiente, hacia la ladera de la quebrada se visualiza en la ladera izquierda y hacia la ladera derecha se encuentra impactado y cubierto por el material excedente tipo relleno. Esta unidad aflora en la parte baja del ámbito de evaluación, se idéntica un pequeño afloramiento específicamente en la manzana E.,

FOTOGRAFÍA 2. INTERCALACION DE ARENISCAS Y LUTITAS



Intercalación de areniscas fracturadas y lutitas, en la manzana E.

- **ARENA Y LIMO:** se presentan intercalados bancos de limos con bancos delgados de arenas propias de la formación San Sebastián, los limos envuelven fragmentos de rocas areniscas, estos materiales son de alta susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos se encuentran dispuestos en una pequeña área y las manzanas G y F, encuentran planificada en estas áreas.

FOTOGRAFÍA 3. ESTRATIFICACION DE LIMOS CON LENTES DE ARENAS



Estratificación de limos y lentes de arenas, en la manzana G.

- **LIMOARCILLITA:** dispuestas en bancos de considerable espesor y corresponden a la Formación San Sebastián, de textura fina por la presencia de arcillas, estos materiales son de alta susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos, se identifican en la parte intermedia del ámbito de evaluación, la Manzana T se encuentra propuesta en esta área.

FOTOGRAFÍA 4. ESTRATIFICACION DE LIMOARCILLITA



Estratificación de limoarcillitas, en la manzana T.

- **DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE:** son materiales excedentes dispuestos como rellenos denominados también material de desmotes y escombros, se trata de residuos sólidos provenientes de cortes de ladera, estos materiales son de alta susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos se suelos, acumulados

en la parte baja específicamente en la cárcava ladera derecha, con el propósito de proyección de vía, dispuestas en áreas muy próximas a las manzanas D, E, y K, en las áreas verdes propuestas, son inestables y se consideran como el descriptor más crítica para el peligro por deslizamientos.

**FOTOGRAFÍA 5: DISPOSICIÓN MATERIAL EXCEDENTE**



Material excedente (Desmote), en manzana K.

- **DEPÓSITO ALUVIAL:** Son materiales mixtos con matriz limosa, con fragmentos de areniscas y lutitas, de considerable espesor, se encuentra impactada por material coluvial aluvial, estos materiales son de moderada susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos de suelos, y más susceptible al corte de ladera, originado desestabilización en taludes. Los lotes de las manzanas F, G, H se encuentran propuestos en estas áreas.

**FOTOGRAFÍA 6: DEPOSITOS ALUVIALES**



Depósitos aluviales de matriz limosa, en la manzana G.

- **DEPÓSITO COLUVIAL:** Son materiales homogéneos con matriz granular, con fragmentos de areniscas de considerable espesor, estos materiales son de moderada susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos de suelos. Los lotes de las manzanas C, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, W, D1 y E1, se encuentran planificadas en estas áreas.
- **DEPÓSITO ELUVIAL:** Son materiales producto de la alteración y meteorización del sustrato rocoso de areniscas, se originan in situ sin transporte, son materiales finos de textura limosa, presentan una superficie llana, estos materiales son de baja susceptibilidad geológica ante eventos por movimientos en masa específicamente deslizamientos de suelos asociada al tipo de pendiente llana, se originaron en la cresta de la montaña, la manzana A1 se encuentra propuesta en estas áreas.

FOTOGRAFÍA 7. DEPOSITOS ELUVIALES



Depósitos eluviales de formación en situ, en la manzana Z.

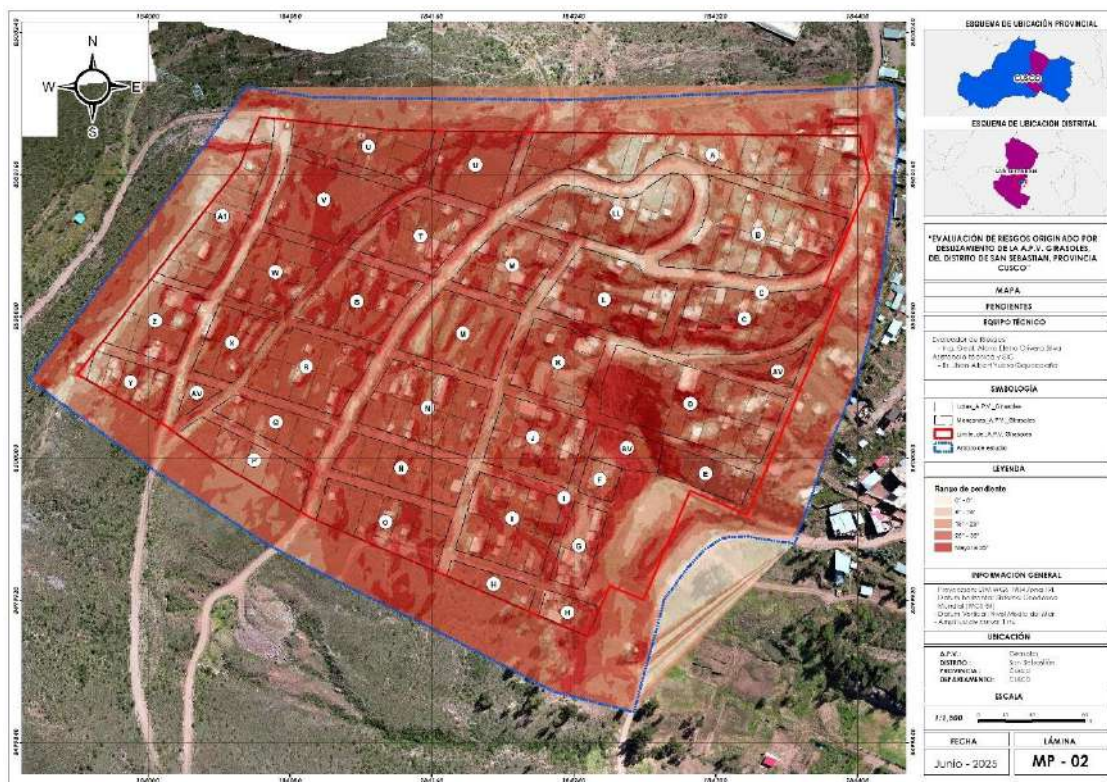
[illegible]

- ### CUADRO 14. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES

| Nomenclatura | Grados      | Clasificación                |
|--------------|-------------|------------------------------|
| PEN1         | 0° a 8°     | Llanas a inclinadas          |
| PEN2         | 8° a 15°    | Ligeramente empinadas        |
| PEN3         | 15° a 20°   | Moderadamente Empinadas      |
| PEN4         | 25° a 35°   | Empinadas                    |
| PEN5         | mayor a 35° | Empinadas a más (escarpados) |

Página 33 | 119

IMAGEN 22. MAPA DE PENDIENTES DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA



#### - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES:

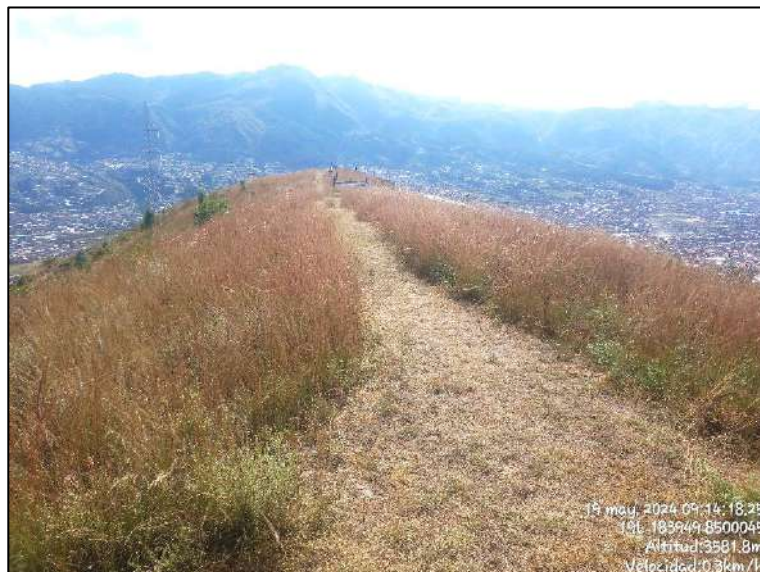
El ámbito de evaluación, específicamente la JP Los Girasoles se encuentra asentada en vertiente de montañas parte superior, como una unidad geomorfológica, de acuerdo a la clasificación de las pendientes en esta unidad de vertiente, se tiene la siguiente clasifican denominadas unidades geomorfológicas locales.

CUADRO 15. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES

| Nomenclatura | Clasificación Geomorfológica     |
|--------------|----------------------------------|
| GEOM1        | Cima                             |
| GEOM2        | Cauce natural                    |
| GEOM3        | Vertiente inclinada              |
| GEOM4        | Vertiente ligeramente empinada   |
| GEOM5        | Vertiente moderadamente empinada |
| GEOM6        | Vertiente empinada               |
| GEOM7        | Escarpe por corte                |
| GEOM8        | Escarpe                          |
| GEOM9        | Laderas escapadas                |
| GEOM10       | Cárcavas                         |

- **CIMA:** Esta geoforma local se encuentra en la parte superior de la vertiente o cresta de la montaña, presenta una pendiente llana y firmada por depósitos eluviales de matriz fina, eras donde se encuentran propuestas las manzanas A1, Y y Z.

FOTOGRAFÍA 8: CIMA O CRESTA DE MONTAÑA



Cima de montaña en el límite de la A.J.P. Los Girasoles.

- **CAUCE NATURAL:** son geoformas originas por la erosión concentrada de la escorrentía superficial, se identifica en la parte baja de la quebrada, considerada como zona no impactada por material excedente tipo relleno no controlado, son áreas intangibles, se identifican lotes de las manzanas AV y E.

FOTOGRAFÍA 9: CAUCE NATURAL



Cauce natural en la zona baja de la quebrada.

- **VERTIENTE INCLINADA:** Son geoformas que presentan pendientes de menores a  $8^\circ$ , considerados como vertientes de pendiente inclinadas, con áreas de baja susceptibilidad para la formación de deslizamientos desencadenados por intensas precipitaciones pluviales, y estas geoformas se encuentran en depósitos cuaternarios y formaciones geológicas de limoarcillitas y limos, en estas geoformas se encuentras propuestas las manzanas A, B, C, M y LL.

FOTOGRAFÍA 10: VERTIENTE INCLINADA



Vertiente inclinada con pendientes de hasta 8° de la J.P. Los Girasoles.

- **VERTIENTE LIGERAMENTE EMPINADA:** Son geoformas que presentan pendientes de 8° a 15°, considerados como vertientes de pendiente inclinadas, con áreas de mediana susceptibilidad para la formación de deslizamientos, estas geoformas se encuentran en formados en depósitos cuaternarios y suelos limoarcillosos y limos, etc. se identifican indistintamente en la parte baja y en ambos extremos del ámbito de evaluación, estas geoformas se encuentran propuestas las manzanas A1, Z, Y, P, U y E.

FOTOGRAFÍA 11: VERTIENTE LIGERAMENTE EMPINADA



Vertiente ligeramente empinada  
con pendientes de 8° a 15° de la A.J.P. Los Girasoles.

- **VERTIENTE MODERADAMENTE EMPINADA:** Estas geoformas presentan pendientes de 15° a 20°, consideradas como vertientes de pendiente empinada, son áreas con geoformas medianamente susceptibles a la formación de deslizamiento desencadenados por intensas precipitaciones pluviales y desestabilización de ladera por impacto inducido, este tipo de geoformas se identifican en mayor área del ámbito de evaluación.

FOTOGRAFÍA 12: VERTIENTE MODERADAMENTE EMPINADA



Vertiente moderadamente empinada con pendientes de 15° a 25°.

- **VERTIENTE EMPINADA:** Estas geoformas presentan pendientes de 25° a 35°, consideradas como vertientes de pendiente empinada, son áreas con geoformas susceptibles a la formación de deslizamiento desencadenados por intensas precipitaciones pluviales, movimiento sísmico de gran magnitud y desestabilización de ladera por impacto inducido, en estas geoformas se encuentran propuestas las manzanas V, W, T, U, S, C, J, C.

FOTOGRAFÍA 13: VERTIENTE EMPINADA



Vertiente empinada con pendientes de 25° a 35° de la A.J.P. Los Girasoles.

- **ESCARPE POR CORTE:** son geoformas de origen inducido por corte de ladera y con fines de edificación de viviendas, los cortes presentan pendientes mayores a 35°, áreas impactadas y susceptibles a deslizamientos de suelos y rocas, se identifican en varios lotes con cortes ni estabilizados con muros de contención.

FOTOGRAFÍA 14: ESCARPE POR CORTE



Escarpe de corte para edificación en la manzana M.

- **ESCARPE DE DESLIZAMIENTOS:** son geoformas originados por la ocurrencia de deslizamientos en áreas de vertientes empinadas, las escarpas presentan pendientes mayores a  $35^\circ$ , áreas impactadas y susceptibles a la activación de otros eventos como deslizamientos de suelos y rocas, se identifican en 03 puntos en lotes de las manzanas K, L, y C.

FOTOGRAFÍA 15: ESCARPE DE DESLIZAMIENTO



Escarpe de deslizamiento en la manzana L.

- **LADERAS ESCARPADAS:** se identifican laderas de la quebrada, se trata de una quebrada joven en formación con laderas escarpadas o pronunciada con pendientes mayores a  $35^\circ$ , se identifican lotes de las manzanas D, K, AV y E.

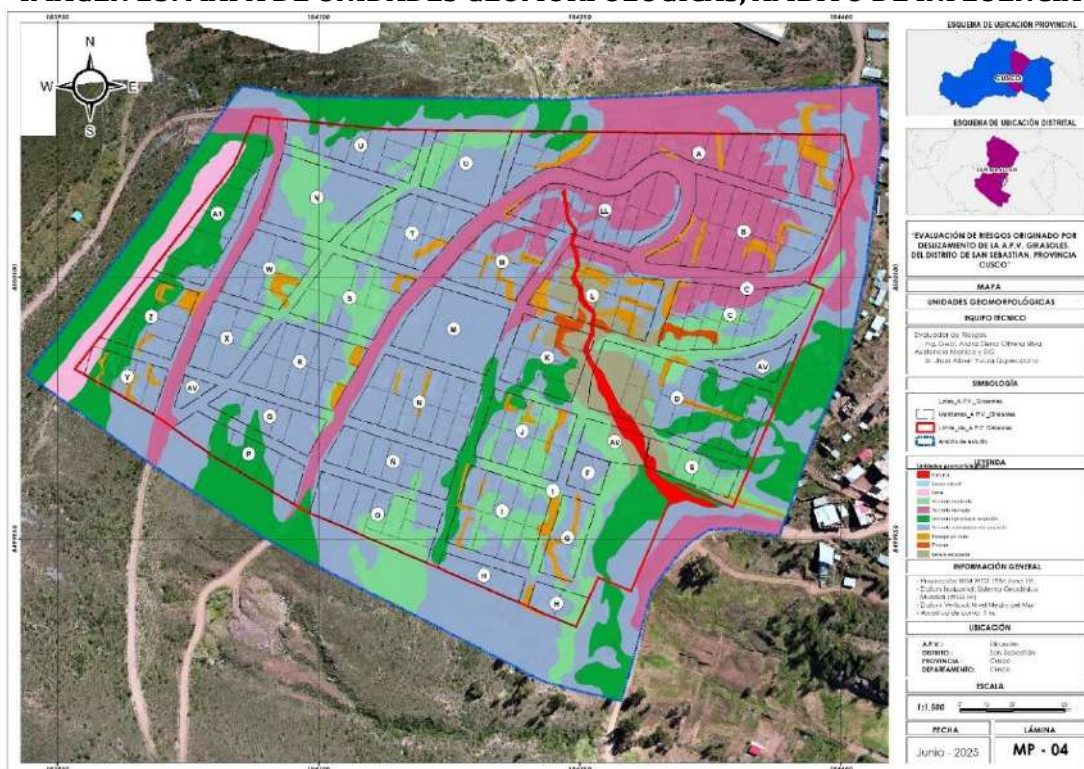
FOTOGRAFÍA 16: LADERAS ESCARPADAS DE QUEBRADA



Laderas escarpadas con pendientes mayores a 35° en quebrada.

- **CÁRCAVAS:** son geoformas naturales formados por un flujo de agua concentrado, originando también erosión hídrica concentrada, a través del cual fluye la escorrentía durante o inmediatamente después de un evento intenso de lluvia, se identifican en la ladera alta, estas geoformas se muestran de mínimo espesor, hacia la parte alta se encuentra impactada por construcción de infraestructura de viviendas de las manzanas L y LL, hacia la parte baja tiene más desarrollo y esta impactado por depósitos de material excedente con fines de ampliación de vía de comunicación,

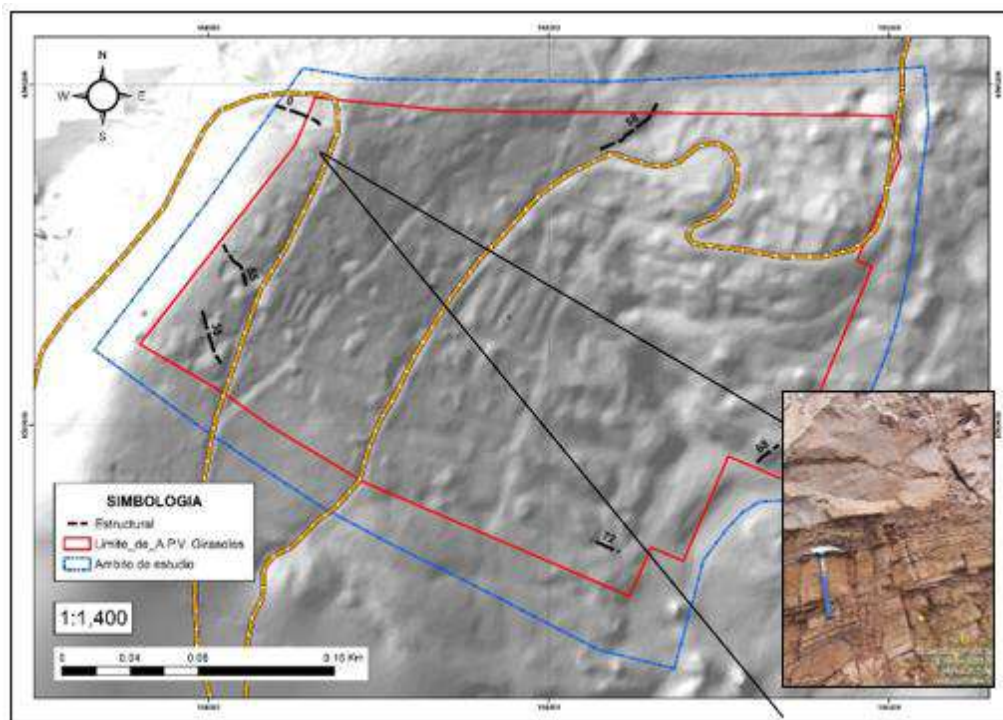
IMAGEN 23. MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS, ÁMBITO DE INFLUENCIA



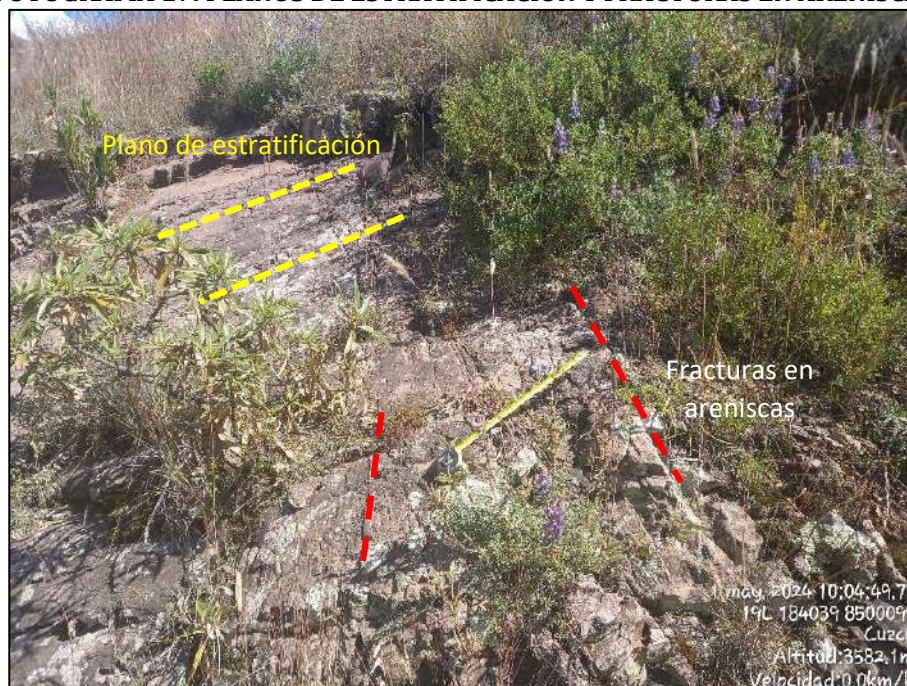
## - GEOLOGIA ESTRUCTURAL LOCAL

La formación Kayra, conformado por la presencia de areniscas feldespáticas presenta fracturamiento a causa de los esfuerzos generados por el tectonismo y modelado del relieve (anticlinal de Puquin, formación de valle y fallas regionales).

IMAGEN 24. MAPA ESTRUCTURAL DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA



FOTOGRAFÍA 17: PLANOS DE ESTRATIFICACIÓN Y FRACTURAS EN ARENISCAS



Planos de estratificación y fracturas en areniscas.

### 2.5.3 GEOTECNIA

#### - CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

Acorde al Informe Técnico que tiene como objeto investigar el tipo de suelo y subsuelo del ámbito de evaluación asignado a la EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTO DE LA ASOCIACION DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES, del distrito de San Sebastián de la provincia y región Cusco, por medio de trabajos de campo a través de la apertura de calicatas a cielo abierto”, ensayos de Laboratorio estándar para suelos y rocas, con el fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, así como, sus propiedades de resistencia de suelo y roca en base a los resultados obtenidos dando sus respectivas resultados y valores obtenidos en campo e interpretativos.

Para el respectivo estudio de mecánica de suelos se realizaron 03 calicatas, ubicados en la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles, del distrito de san Sebastián de la provincia y departamento del Cusco.

**CUADRO 16: UBICACIÓN DE CALICATAS**

| Calicatas | Coordenadas Geográficas UTM |        |                  |
|-----------|-----------------------------|--------|------------------|
|           | NORTE                       | ESTE   | Altitud m.s.n.m. |
| C-1       | 8500073                     | 184152 | 3466             |
| C-2       | 8500001                     | 184266 | 3406             |
| C-3       | 8499973                     | 184250 | 3404             |

De los cuales se obtuvieron los valores de granulometría son los siguientes.

**CUADRO 17: RESUMEN DE GRANULOMETRÍA DE CALICATAS**

| Código de Muestra | % Grava | % Arena | % Finos | D <sub>10</sub> (Mm) | D <sub>30</sub> (Mm) | D <sub>60</sub> (Mm) | Clas. Sucs |
|-------------------|---------|---------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| C-1               | 2.69    | 13.44   | 83.88   | -                    | -                    | -                    | ML         |
| C-2               | 5.14    | 27.35   | 67.51   | -                    | -                    | -                    | CL - ML    |
| C-3               | 4.87    | 25.90   | 69.24   | -                    | -                    | -                    | CL - ML    |

Los resultados del índice de plasticidades en su mayoría se obtuvieron valores de ML Y CL, Limos y arcillas de baja plasticidad no presentando coeficiente de uniformidad.

**CUADRO 18: RESUMEN DE LIMITES E INDICE DE CALICATAS**

| Código De Muestra | Limite Liquido | Limite Plástico | Índice De Plasticidad |
|-------------------|----------------|-----------------|-----------------------|
| C-1               | 19.72%         | 19.43%          | 28.76%                |
| C-2               | 25.18%         | 20.87%          | 4.31%                 |
| C-3               | 40.8%          | 20.9%           | 19.9%                 |

Los ensayos de peso específico o densidad de campo se realizaron en cada calicata, con el fin de obtener el dato de densidad de campo insitu con el método de cono de arena, es así que el resultado obtenido en campo de acuerdo a los resultados en promedio es de 1.40 Tn/m<sup>3</sup>, y a su vez mostrado en la tabla en la segunda columna como DENSIDAD NATURAL DE CAMPO. De acuerdo a los ensayos obtenidos en el corte directo se determinó el análisis de capacidad

portante se realizó en base a los ensayos directos, asimismo de acuerdo a la profundidad recomendada, con un intervalo de cada 0.50 metros desde la superficie descritas en el acápite de capacidades portantes. La densidad natural se obtuvo insitu con valores obtenidos mediante el ensayo de cono de arena, que también está incluido en la columna de densidad natural.

**CUADRO 19: RESUMEN DE CAPACIDAD PORTANTE EN CALICATAS**

| Código De Muestra | Densidad Natural | Densidad Saturado | Cohesión | Angulo De Fricción | Capacidad Portante Admisible (Kn/M2) | Capacidad Portante Admisible (Kg/Cm2) |
|-------------------|------------------|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| C-01              | 1.44             | 1.94              | 0.10     | 12.6               | 93.897                               | 0.96                                  |
| C-02              | 1.43             | 1.91              | 0.10     | 9.6                | 75.126                               | 0.80                                  |
| C-03              | 1.45             | 1.97              | 0.10     | 8.3                | 83.084                               | 0.85                                  |

En el análisis de la cimentación se llegó a obtener valores óptimos y dentro del rango, que cumple según al reglamento de edificación en el Perú, dando así valores de grados de colapso de BAJA A MEDIA, en un rango de 0.25 a 1.0. Para lo que respecta en soluciones constructivas debido a que la zona posee de litología de depósitos coluviales aluviales se da por entendido a que nivel de fundación va ser la prioridad de acuerdo al análisis de cemento.

En base a lo anterior la capacidad portante obtenida de acuerdo a la simulación de la matriz detallado en el anterior cuadro de corte directo, es así que dando prioridad a la valorización y proyección de resultados son lo siguiente

**CUADRO 20: RESUMEN DE VALORIZACIÓN Y PROYECCIÓN EN CALICATAS**

| Código De Muestra | Capacidad Portante Admisible (Kn/M2) | Capacidad Portante Admisible (Kg/Cm2) | Ancho De Cimento B | Profundidad De Cimento |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|
| C-01              | 93.897                               | 0.96                                  | 1.5                | 2.5                    |
| C-02              | 75.126                               | 0.80                                  | 1.5                | 2.5                    |
| C-03              | 83.084                               | 0.85                                  | 1.5                | 2.5                    |

Los mismos resultados y datos serán necesarios para determinar la estabilidad de los volúmenes susceptibles a deslizamientos en la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles.

#### - VALORACIÓN DEL MACIZO ROCOSO

La presencia de la geodinámica en la zona es controlada debido a la presencia de afloramientos rocosos, que tiende a dar estabilidad física litológica en presencia de algunos sectores de rocas, en zonas con pendientes más pronunciadas, existe la susceptibilidad de movimientos de masa producto de la escorrentía de aguas superficiales y subterráneas que en temporadas de lluvia tienen activaciones variables en depósitos aluviales y depósitos de la formación San Sebastián.

Se desarrollo la valoración del macizo rocoso de la formación Kayra, de las areniscas las que presentan aparentemente un fracturamiento moderado según la inspección en situ, la cual en el siguiente cuadro se detalla las coordenadas de la ubicación del macizo rocoso a valorizar.

CUADRO 21: UBICACIÓN DE MACIZO ROCOSO

| Macizo Rocosco | Coordenadas Geográficas UTM |        |                  |
|----------------|-----------------------------|--------|------------------|
|                | Norte                       | Este   | Altitud m.s.n.m. |
| VMR-01         | 8499738                     | 183829 | 3429             |
| VMR-02         | 8499926                     | 184238 | 3404             |

IMAGEN 25. VALORIZACION DE MACIZO ROCOSO VMR-01

|                                                                                                             |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------------|---------------|----------|--------------|--------|-----------------|---|------------|---|-----|----|----|---------------|-----------|
| <br><b>VMR-01</b>          | PROYECTO :                   | EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
|                                                                                                             | UBICACIÓN:                   | SAN SEBASTIAN                                                                                                                                                               |        |               | COORDENADAS |               | 8499738  |              | 183829 |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
|                                                                                                             | CODIGO :                     | VMR-01                                                                                                                                                                      |        |               | FECHA       |               | 5/1/2024 |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
|                                                                                                             | SOLICITANTE:                 | SOCIOS DE LA APV.                                                                                                                                                           |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
| VALORACIÓN DEL MACIZO ROCOSO                                                                                |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
| PARÁMETRO                                                                                                   |                              | RANGO DE VALORES Y VALORACIONES                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   | VALORACIÓN |   |     |    |    |               |           |
| CONDICIÓN DE JUNTAS                                                                                         | RESIST. COMP. UNIAxIAL (MPa) | > 250                                                                                                                                                                       | 15     | 100 - 250     | 12          | 50 - 100      | 7        | 25 - 50      | 4      | < 25            | 2 | < 5        | 1 | < 1 | 0  | 1  | < 25          |           |
|                                                                                                             | RQD %                        | 90 - 100                                                                                                                                                                    | 20     | 75 - 90       | 17          | 50 - 75       | 13       | 25 - 50      | 8      | < 25            |   |            |   |     |    | 3  | 2             | 50 - 75   |
|                                                                                                             | ESPACIAMIENTO (m.)           | > 2                                                                                                                                                                         | 20     | 0.6 - 2       | 15          | 0.2 - 0.6     | 10       | 0.06 - 0.2   | 8      | < 0.06          |   |            |   |     |    | 5  | 3             | 0.2 - 0.6 |
|                                                                                                             | PERSISTENCIA                 | < 1m.                                                                                                                                                                       | 6      | 1 - 3m.       | 4           | 3 - 10mm.     | 2        | 10 - 20m.    | 1      | > 20mm.         |   |            |   |     |    | 0  | 4A            | 10 - 20m. |
|                                                                                                             | APERTURA                     | Cerrada                                                                                                                                                                     | 6      | < 0.1mm.      | 5           | 0.1 - 1.0mm.  | 4        | 1 - 5mm.     | 1      | > 5mm.          |   |            |   |     |    | 0  | 4B            | 1 - 5mm.  |
| CONDICIÓN DE JUNTAS                                                                                         | RUGOSIDAD                    | Muy rugosa                                                                                                                                                                  | 6      | Rugosa        | 5           | Lig. Rugosa   | 3        | Lisa         | 1      | Espejo de falla |   |            |   |     | 0  | 4C | Lig. Rugosa   |           |
|                                                                                                             | RELLENO                      | Limpia                                                                                                                                                                      | 6      | Duro < 5mm.   | 4           | Dura > 5mm.   | 2        | Suave < 5mm. | 1      | Suave > 5mm.    |   |            |   |     | 0  | 4D | Suave < 5mm.  |           |
|                                                                                                             | ALTERACIÓN                   | Sana                                                                                                                                                                        | 6      | Lig. Alterada | 5           | Mod. Alterada | 3        | Muy Alterada | 2      | Descompuesta    |   |            |   |     | 0  | 4E | Lig. Alterada |           |
| AGUA SUBTERRÁNEA                                                                                            | Seco                         | 15                                                                                                                                                                          | Húmedo | 10            | Mojado      | 7             | Goteo    | 4            | Flujo  |                 |   |            |   |     | 0  | 5  | Seco          |           |
| VALOR RMR (Suma de valoración 1 a 5) =                                                                      |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     | 51 |    |               |           |
| CLASE DE MACIZO ROCOSO                                                                                      |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |
| RMR                                                                                                         |                              | 100 - 81                                                                                                                                                                    |        | 80 - 61       |             | 60 - 41       |          | 40 - 21      |        | 20 - 0          |   | III        |   |     |    |    |               |           |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                 |                              | I MUY BUENA                                                                                                                                                                 |        | II BUENA      |             | III REGULAR   |          | IV MALA      |        | V MUY MALA      |   | REGULAR    |   |     |    |    |               |           |
| <p><b>EL MACIZO ROCOSO POSEE UN VALOR DE 51 CON CLASE DE MACIZO ROCOSO III CON TIPO DE ROCA REGULAR</b></p> |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |               |           |

Fuente: Estudio de Mecánica de Macizo Rocosco A.J.P. Los Girasoles, 2024.

IMAGEN 26. VALORIZACION DE MACIZO ROCOSO VMR-02

|                                                                                                         |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|-------------|---------------|----------|--------------|--------|-----------------|---|------------|---|-----|----|----|--------------|------------|
| <br><b>VMR-02</b>    | PROYECTO :                   | EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR DESLIZAMIENTOS EN LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIAN PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
|                                                                                                         | UBICACIÓN:                   | SAN SEBASTIAN                                                                                                                                                               |        |               | COORDENADAS |               | 8499926  |              | 184238 |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
|                                                                                                         | CODIGO :                     | VMR-02                                                                                                                                                                      |        |               | FECHA       |               | 5/1/2024 |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
|                                                                                                         | SOLICITANTE:                 | SOCIOS DE LA APV.                                                                                                                                                           |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
| VALORACIÓN DEL MACIZO ROCOSO                                                                            |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
| PARÁMETRO                                                                                               |                              | RANGO DE VALORES Y VALORACIONES                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   | VALORACIÓN |   |     |    |    |              |            |
| CONDICIÓN DE JUNTAS                                                                                     | RESIST. COMP. UNIAxIAL (MPa) | > 250                                                                                                                                                                       | 15     | 100 - 250     | 12          | 50 - 100      | 7        | 25 - 50      | 4      | < 25            | 2 | < 5        | 1 | < 1 | 0  | 1  | < 25         |            |
|                                                                                                         | RQD %                        | 90 - 100                                                                                                                                                                    | 20     | 75 - 90       | 17          | 50 - 75       | 13       | 25 - 50      | 8      | < 25            |   |            |   |     |    | 3  | 2            | 25 - 50    |
|                                                                                                         | ESPACIAMIENTO (m.)           | > 2                                                                                                                                                                         | 20     | 0.6 - 2       | 15          | 0.2 - 0.6     | 10       | 0.06 - 0.2   | 8      | < 0.06          |   |            |   |     |    | 5  | 3            | 0.06 - 0.2 |
|                                                                                                         | PERSISTENCIA                 | < 1m.                                                                                                                                                                       | 6      | 1 - 3m.       | 4           | 3 - 10mm.     | 2        | 10 - 20m.    | 1      | > 20mm.         |   |            |   |     |    | 0  | 4A           | 10 - 20m.  |
|                                                                                                         | APERTURA                     | Cerrada                                                                                                                                                                     | 6      | < 0.1mm.      | 5           | 0.1 - 1.0mm.  | 4        | 1 - 5mm.     | 1      | > 5mm.          |   |            |   |     |    | 0  | 4B           | > 5mm.     |
| CONDICIÓN DE JUNTAS                                                                                     | RUGOSIDAD                    | Muy rugosa                                                                                                                                                                  | 6      | Rugosa        | 5           | Lig. Rugosa   | 3        | Lisa         | 1      | Espejo de falla |   |            |   |     | 0  | 4C | Lig. Rugosa  |            |
|                                                                                                         | RELLENO                      | Limpia                                                                                                                                                                      | 6      | Duro < 5mm.   | 4           | Dura > 5mm.   | 2        | Suave < 5mm. | 1      | Suave > 5mm.    |   |            |   |     | 0  | 4D | Suave < 5mm. |            |
|                                                                                                         | ALTERACIÓN                   | Sana                                                                                                                                                                        | 6      | Lig. Alterada | 5           | Mod. Alterada | 3        | Muy Alterada | 2      | Descompuesta    |   |            |   |     | 0  | 4E | Muy Alterada |            |
| AGUA SUBTERRÁNEA                                                                                        | Seco                         | 15                                                                                                                                                                          | Húmedo | 10            | Mojado      | 7             | Goteo    | 4            | Flujo  |                 |   |            |   |     | 0  | 5  | Seco         |            |
| VALOR RMR (Suma de valoración 1 a 5) =                                                                  |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     | 40 |    |              |            |
| CLASE DE MACIZO ROCOSO                                                                                  |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |
| RMR                                                                                                     |                              | 100 - 81                                                                                                                                                                    |        | 80 - 61       |             | 60 - 41       |          | 40 - 21      |        | 20 - 0          |   | IV         |   |     |    |    |              |            |
| DESCRIPCIÓN                                                                                             |                              | I MUY BUENA                                                                                                                                                                 |        | II BUENA      |             | III REGULAR   |          | IV MALA      |        | V MUY MALA      |   | MALA       |   |     |    |    |              |            |
| <p><b>EL MACIZO ROCOSO POSEE UN VALOR DE 40 CON CLASE DE MACIZO ROCOSO IV CON TIPO DE ROCA MALA</b></p> |                              |                                                                                                                                                                             |        |               |             |               |          |              |        |                 |   |            |   |     |    |    |              |            |

Fuente: Estudio de Mecánica de Macizo Rocosco A.J.P. Los Girasoles, 2024.

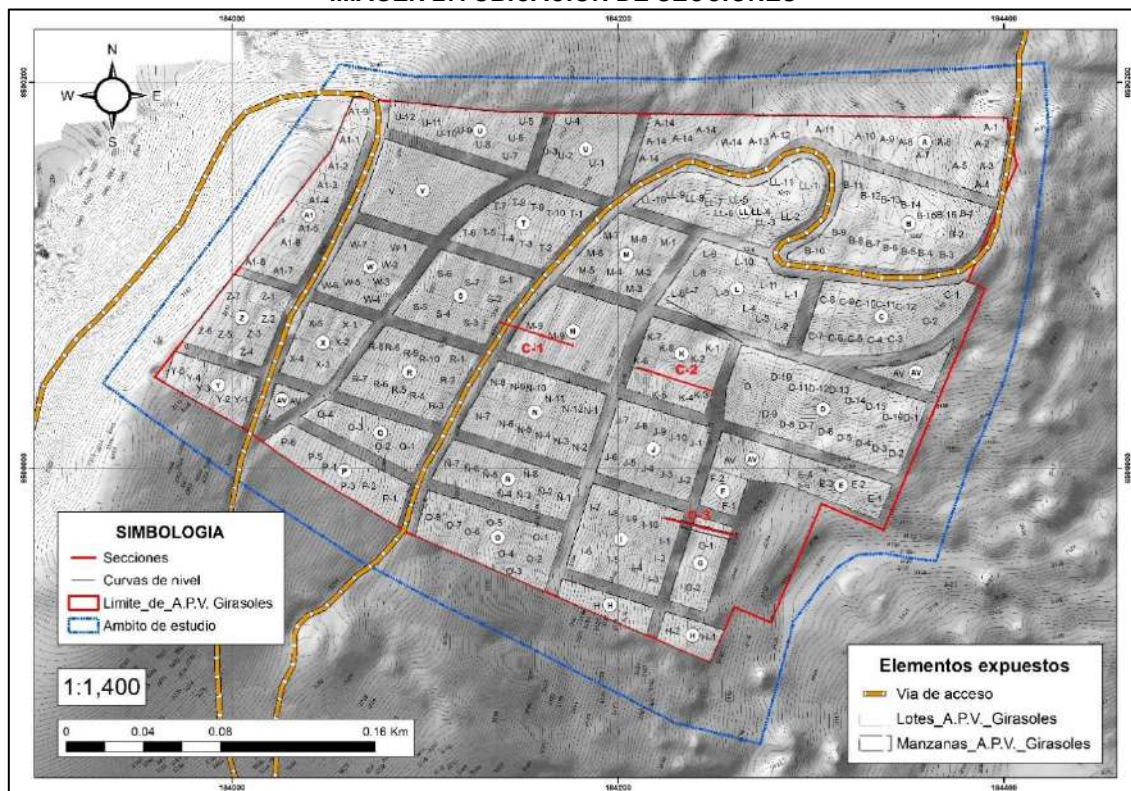
El macizo rocoso de la zona de estudio se encuentra en puntuación con un RMR promedio de 51 y 40, con calidad regular a mala y clase III a clase IV. Siendo la misma, el factor importante para determinar la estabilidad de taludes en la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles.

## - ESTABILIDAD DE TALUDES

Con la determinación de valores y características de la mecánica de suelos determinada por las calicatas e interpretación de la valorización de macizo rocoso realizadas en la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles, se determinó el análisis de estabilidad de taludes; siendo que la interfaz aplicando la metodología para el uso del software Slide v6.0, requiere de datos y valores geotécnicos.

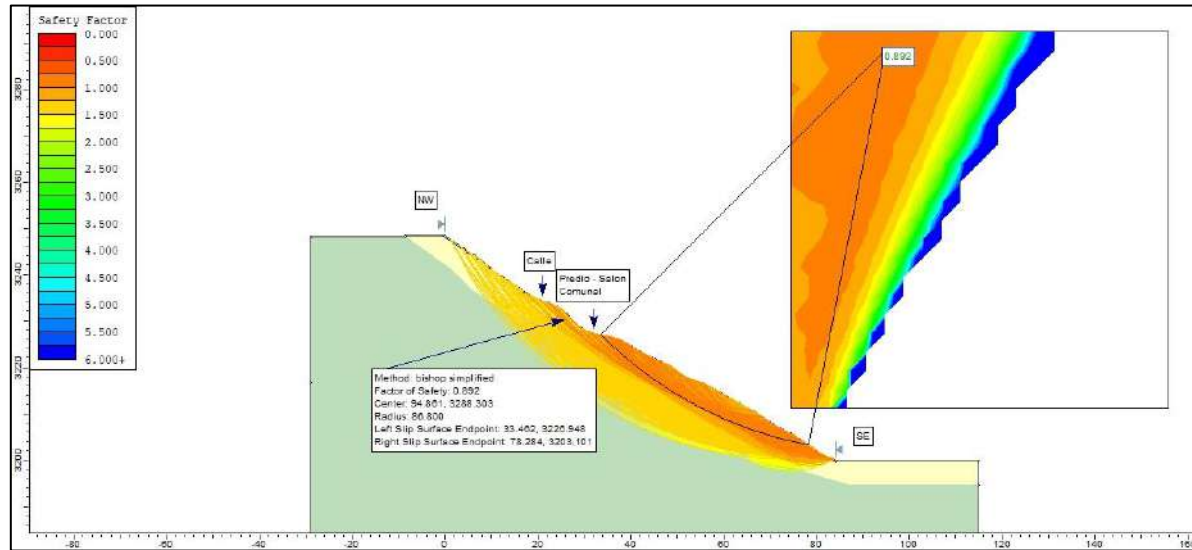
Se determino la estabilidad para tres secciones ubicados en tres manzanas distintas M, K, G. Empleando primeramente la topografía de la zona de estudio (curvas de nivel), de la cual se generó una superficie del terreno. Luego, se ubicaron las tres secciones a escala. En las secciones se determinaron los espesores de los diferentes tipos de materiales (roca y/o suelo) a profundidad acorde al estudio de mecánica de suelos, luego se extrajeron los perfiles del terreno a partir de las polilíneas, generando así perfiles los que fueron empleados en el análisis de estabilidad de talud. Los que se detallan en el informe técnico ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUD EN CONDICIONES ESTÁTICAS Y PSEUDOESTÁTICAS DE LA ASOCIACION DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES, DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO.

IMAGEN 27. UBICACIÓN DE SECCIONES



Fuente: Análisis de Estabilidad de Talud A.J.P. Los Girasoles, 2024.

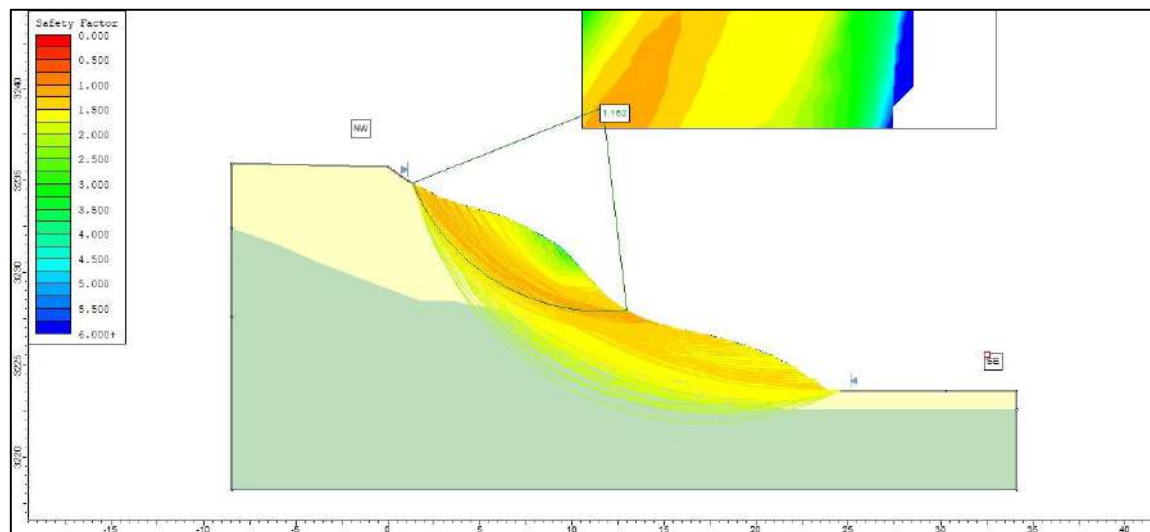
IMAGEN 28. PERFIL C-1



Fuente: Análisis de Estabilidad de Talud A.J.P. Los Girasoles, 2024.

Perfil C-1, en condición pseudoestática, se determinaron dos zonas muy inestables con factor de seguridad  $FS=0.892$

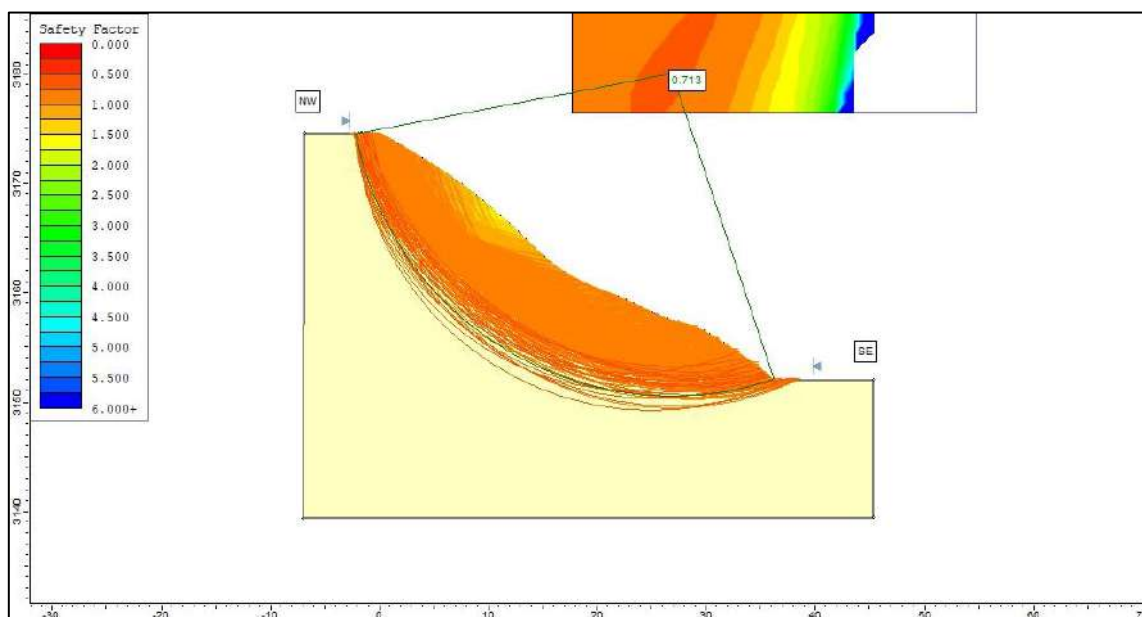
IMAGEN 29. PERFIL C-2



Fuente: Análisis de Estabilidad de Talud A.J.P. Los Girasoles, 2024.

Perfil C-2 en condición estática se determinaron dos zonas muy inestables con factor de seguridad  $FS=1.162$

IMAGEN 30. PERFIL C-3



Fuente: Análisis de Estabilidad de Talud A.J.P. Los Girasoles, 2024.

Perfil C-3, en condición pseudoestática, se determinaron dos zonas muy inestables con factor de seguridad  $FS = 0.713$ .

De acuerdo al análisis de estabilidad de talud aplicado a los perfiles C-1, C-2 y C-3, en condiciones estáticas y pseudoestáticas, ubicados en la Asociación de Junta de Propietarios los Girasoles, se ha obtenido que los siguientes factores de seguridad

CUADRO 22: RESUMEN DE FS DE PERFILES

| Perfil | FS Método Bishop Simplificado | FS Método Gle/Morgenstern-Price | FS Método Janbú Simplificado | Profundidad (M) |
|--------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|
| C-1    | 0.89230                       | 0.89445                         | 0.87824                      | 2 – 6.6         |
| C-2    | 1.16246                       | 1.16569                         | 1.16087                      | 2 – 3.8         |
| C-3    | 0.71289                       | 0.70559                         | 0.64940                      | 2 – 16.0        |

El resultado estimó que el valor del factor de seguridad es menor a 1.3, en condiciones estáticas para el Perfil C-2 por ende se considera un talud INESTABLE, mientras que, los Perfiles C-1 y C-3, son INESTABLES en condiciones pseudoestáticas (por presentar factores de seguridad menores a 1.1).

Considerando estas características del análisis de estabilidad de taludes, así como las interpretaciones para determinar la estabilidad de volúmenes inestables que se aprecian en la Asociación de Junta de Propietarios los Girasoles, considerando que en la mayoría del área de estudio son de pendientes moderadas a altas e impactados por acción humana y modelados naturalmente.

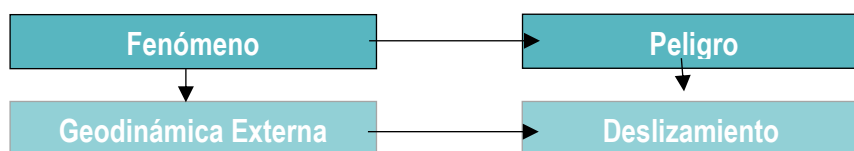
### CAPÍTULO III : DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligrosidad por deslizamientos, se realiza el análisis de los factores condicionantes como la litología y depósitos cuaternarios, la geomorfología local, las pendientes o inclinación del terreno y como factor desencadenante se considera las Precipitaciones pluviales máximas y los impactos inducidos por acción humana por corte de laderas y origen de taludes; además como parámetro de evaluación volumen de material deslizado y susceptible a deslizarse; seguido de la cuantificación los elementos expuestos en el área de influencia determinada.

Mediante el análisis de superposición en sistemas de información geográfica (SIG) y ponderación de parámetros según metodología propuesta por Saaty y adaptada por el CENEPRED.

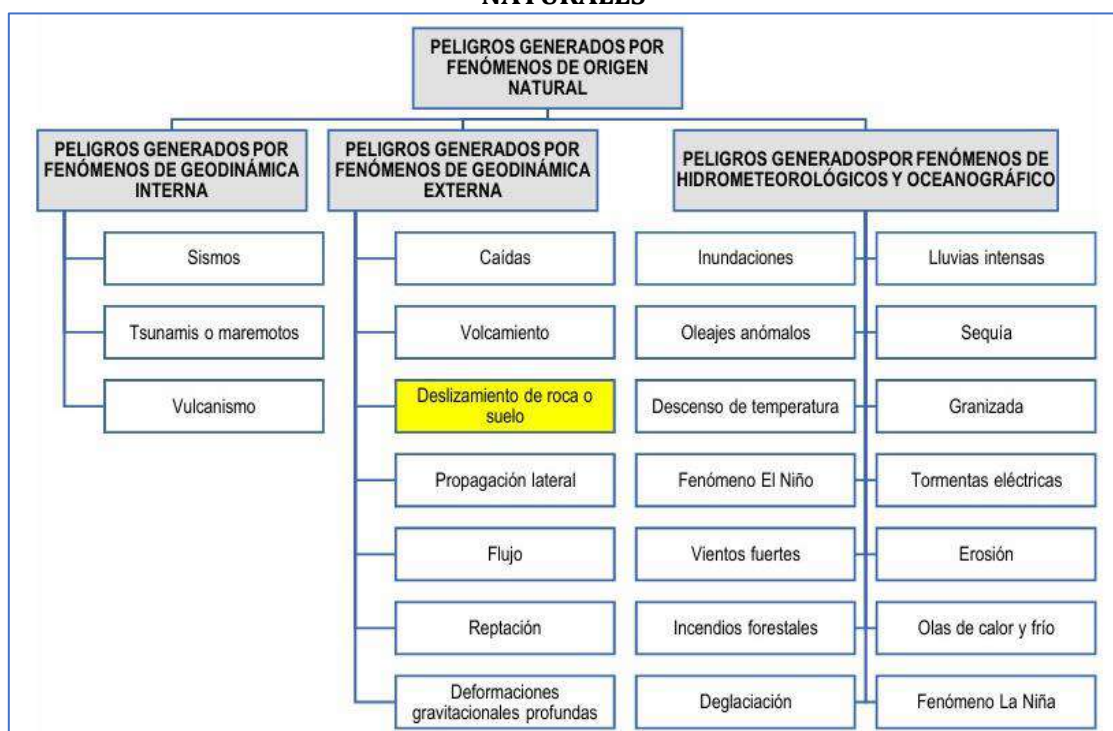
#### 3.1 IDENTIFICACIÓN DEL FENOMENO Y EL PELIGRO

GRÁFICO 7: CLASIFICACIÓN DE FENÓMENO NATURAL – PELIGRO



Fuente: Adaptada de CENEPRED

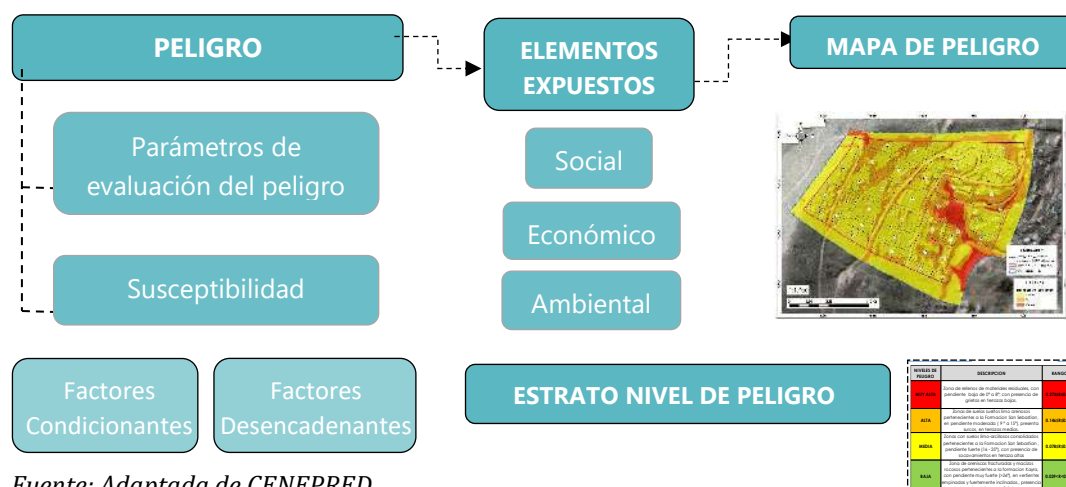
GRÁFICO 8: CLASIFICACIÓN DE PELIGROS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES



Fuente: Adaptada de CENEPRED

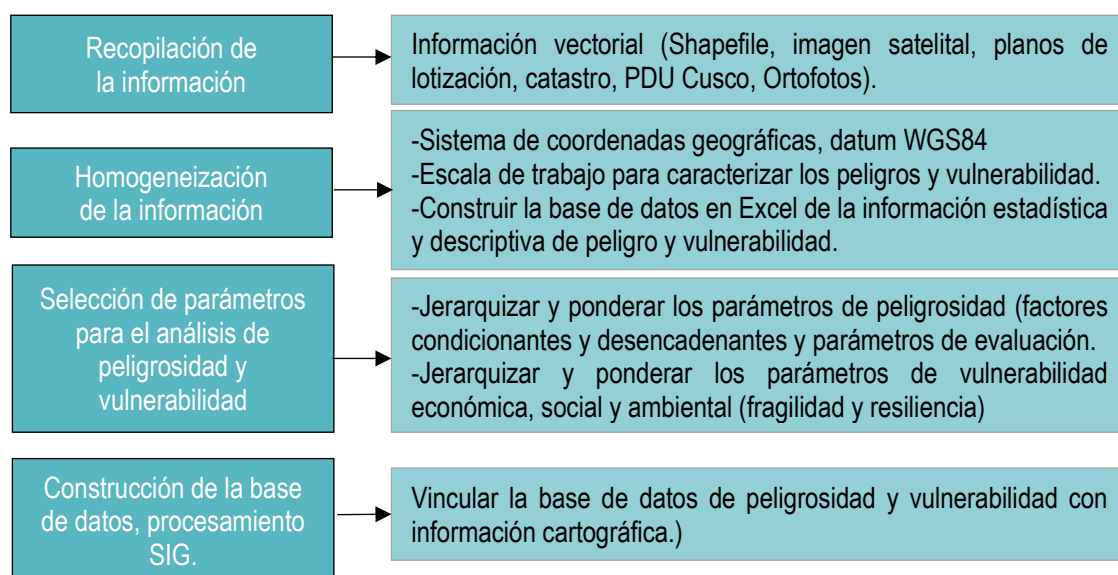
### 3.2 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

GRÁFICO 8: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD



Fuente: Adaptada de CENEPRED

GRÁFICO 9: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Fuente: Adaptada de CENEPRED

### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA.

El ámbito de influencia considerada para el siguiente estudio de la Junta De Propietarios Los Girasoles contempla un área de influencia de 115,033 m<sup>2</sup> (11.50 Ha).

**MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL**

**MAPA DE UBICACIÓN DISTRITAL**

**EVALUACIÓN DE RIEGOS ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO DE LA P.V. GRASALES DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN, PROVINCIA CUSCO**

**MAPA**

**ÁMBITO DE ESTUDIO**

**ÍTEMPO TÉCNICO**

**COORDENADAS**  
 UTM: 18Q UTM: 18Q  
 UTM: 18Q UTM: 18Q  
 UTM: 18Q UTM: 18Q

**SIMBOLOGÍA**

Línea de la zona de estudio  
 Límite de la zona de estudio  
 Límite de la zona de estudio  
 Límite de la zona de estudio

**LEYENDA**

Parcelas de riego  
 Parcelas de riego  
 Parcelas de riego  
 Parcelas de riego

**INFORMACIÓN GENERAL**

- Proyección: UTM  
 - Datum: WGS 84  
 - Sistema de coordenadas: UTM  
 - Escala: 1:500  
 - Fecha: 2023

**UBICACIÓN**

A.P.V.: San Sebastián  
 PROVINCIA: Cusco  
 DISTRITO: San Sebastián

**ESCALA**

1:500

**FECHA**

Junio - 2023

**LÁMINA**

MP - 01

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico). Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de influencia del peligro por deslizamiento se han considerado como factores condicionantes del territorio las unidades litología y depósitos cuaternarios, las unidades geomorfológicas locales, las pendientes; como factor desencadenante los umbrales de precipitaciones pluviales y los impactos por corte inducido en vertiente y laderas. Se presenta ponderación utilizando el proceso de análisis jerárquico, el método de Saaty. Ver MP-08.

```

graph TD
    A[SUSCEPTIBILIDAD] --> B[Factores Condicionantes]
    A --> C[Factores Desencadenantes]
    B --> D["1. Unidades geológicas<br/>2. Pendientes<br/>3. Unidades Geomorfológicas"]
    C --> E["1. Umbrales de precipitación máxima"]
  
```

**SUSCEPTIBILIDAD**

- Factores Condicionantes**
  1. Unidades geológicas
  2. Pendientes
  3. Unidades Geomorfológicas
- Factores Desencadenantes**
  1. Umbrales de precipitación máxima

  
Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera S. Va  
EVALUADORA DE RIESGO POR FENNN  
R.J. N° 120-2018 - CENEPED-J  
CIP. N° 101380

### 3.4.1 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor condicionante, se utilizó un método semicuantitativo con los datos obtenidos del mapeo que se hizo del ámbito de influencia de la litología, pendiente, geomorfología y geotecnia.

**CUADRO 23. NOMENCLATURA DE FACTORES CONDICIONANTES**

| Código | Parámetros               |
|--------|--------------------------|
| FC1    | Pendientes               |
| FC2    | Unidades geológicas      |
| FC3    | Unidades Geomorfológicas |

#### PARÁMETRO: PENDIENTES

**CUADRO 24. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO PENDIENTES**

| Código | Descriptor   | Descripción                        |
|--------|--------------|------------------------------------|
| PEND 1 | Mayor a 35°  | Fuertemente empinados a escarpados |
| PEND 2 | De 25° a 35° | Empinadas                          |
| PEND 3 | De 15° a 25° | Moderadamente empinada             |
| PEND 4 | De 8° a 15°  | Ligeramente empinada               |
| PEND 5 | De 0° a 8°   | llanas a inclinadas                |

**CUADRO 25. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptor | PEND1 | PEND2 | PEND3 | PEND4 | PEND5 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PEND1      | 1.00  | 3.00  | 5.00  | 6.00  | 8.00  |
| PEND2      | 0.33  | 1.00  | 3.00  | 5.00  | 6.00  |
| PEND3      | 0.20  | 0.33  | 1.00  | 2.00  | 5.00  |
| PEND4      | 0.17  | 0.20  | 0.50  | 1.00  | 2.00  |
| PEND5      | 0.13  | 0.17  | 0.20  | 0.50  | 1.00  |

**CUADRO 26. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptor | PEND1 | PEND2 | PEND3 | PEND4 | PEND5 | Vector priorización |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| PEND1      | 0.548 | 0.638 | 0.515 | 0.414 | 0.364 | <b>0.496</b>        |
| PEND2      | 0.183 | 0.213 | 0.309 | 0.345 | 0.273 | <b>0.264</b>        |
| PEND3      | 0.110 | 0.071 | 0.103 | 0.138 | 0.227 | <b>0.130</b>        |
| PEND4      | 0.091 | 0.043 | 0.052 | 0.069 | 0.091 | <b>0.069</b>        |
| PEND5      | 0.068 | 0.035 | 0.021 | 0.034 | 0.045 | <b>0.041</b>        |

**CUADRO 27. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,049 |
| RC | 0,044 |

#### PARÁMETRO: UNIDADES GEOLÓGICAS

**CUADRO 28. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS**

| Código | Descriptor                                  |
|--------|---------------------------------------------|
| LITO1  | Depósito de material excedente              |
| LITO2  | Limoarcillitas, limos y arenas              |
| LITO3  | Deposito aluvial                            |
| LITO4  | Deposito Eluvial                            |
| LITO5  | Areniscas, lutitas y areniscas intercaladas |

CUADRO 29. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | LITO1 | LITO2 | LITO3 | LITO4 | LITO5 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| LITO1        | 1.00  | 3.00  | 5.00  | 7.00  | 9.00  |
| LITO2        | 0.33  | 1.00  | 3.00  | 5.00  | 7.00  |
| LITO3        | 0.20  | 0.33  | 1.00  | 3.00  | 5.00  |
| LITO4        | 0.14  | 0.20  | 0.33  | 1.00  | 3.00  |
| LITO5        | 0.11  | 0.14  | 0.20  | 0.33  | 1.00  |

CUADRO 30. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | LITO1 | LITO2 | LITO3 | LITO4 | LITO5 | Vector priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| LITO1        | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | <b>0.503</b>        |
| LITO2        | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | <b>0.260</b>        |
| LITO3        | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | <b>0.134</b>        |
| LITO4        | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | <b>0.068</b>        |
| LITO5        | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | <b>0.035</b>        |

CUADRO 31. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

## PARÁMETRO: UNIDADES GEOMORFOLOÓGICAS LOCALES

CUADRO 32. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLOÓGICAS LOCALES

| Código | Descriptores                                                           |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| GEOM1  | Cauce natural, cárcavas, escapadas de deslizamiento, escarpe por corte |
| GEOM2  | Vertiente empinada                                                     |
| GEOM3  | Vertiente moderadamente empinada/ Vertiente ligeramente empinada       |
| GEOM4  | Vertiente inclinada                                                    |
| GEOM5  | Cima                                                                   |

CUADRO 33. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Código | GEOM1 | GEOM2 | GEOM3 | GEOM4 | GEOM5 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| GEOM1  | 1.00  | 2.00  | 3.00  | 5.00  | 7.00  |
| GEOM2  | 0.50  | 1.00  | 2.00  | 3.00  | 5.00  |
| GEOM3  | 0.33  | 0.50  | 1.00  | 2.00  | 3.00  |
| GEOM4  | 0.20  | 0.33  | 0.50  | 1.00  | 2.00  |
| GEOM5  | 0.14  | 0.20  | 0.33  | 0.50  | 1.00  |

CUADRO 34. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Código | GEOM1 | GEOM2 | GEOM3 | GEOM4 | GEOM5 | Vector priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| GEOM1  | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | <b>0.444</b>        |
| GEOM2  | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | <b>0.262</b>        |
| GEOM3  | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | <b>0.153</b>        |
| GEOM4  | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | <b>0.089</b>        |
| GEOM5  | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | <b>0.053</b>        |

**CUADRO 35. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,007 |
| RC | 0,006 |

### 3.4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DESENCADENANTES

Se considera como factor desencadenante a los umbrales de precipitación según la Nota Técnica 001 SENAMHI – DGM – 2014 para lo cual se consideró la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio la cual es la estación de Kayra y los impactos inducidos por corte de ladera, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de los factores desencadenantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### PARÁMETRO: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

**CUADRO 36. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN**

| Código | Descriptores           |
|--------|------------------------|
| UP1    | RR > 26,7 mm           |
| UP2    | 16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm |
| UP3    | 12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm |
| UP4    | 6,8 mm < RR ≤ 12,5 mm  |
| UP5    | 6.8 < RR               |

**CUADRO 37. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | UP1  | UP2  | UP3  | UP4  | UP5  |
|--------------|------|------|------|------|------|
| UP1          | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 6.00 | 8.00 |
| UP2          | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| UP3          | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 4.00 | 5.00 |
| UP4          | 0.17 | 0.20 | 0.25 | 1.00 | 2.00 |
| UP5          | 0.13 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |

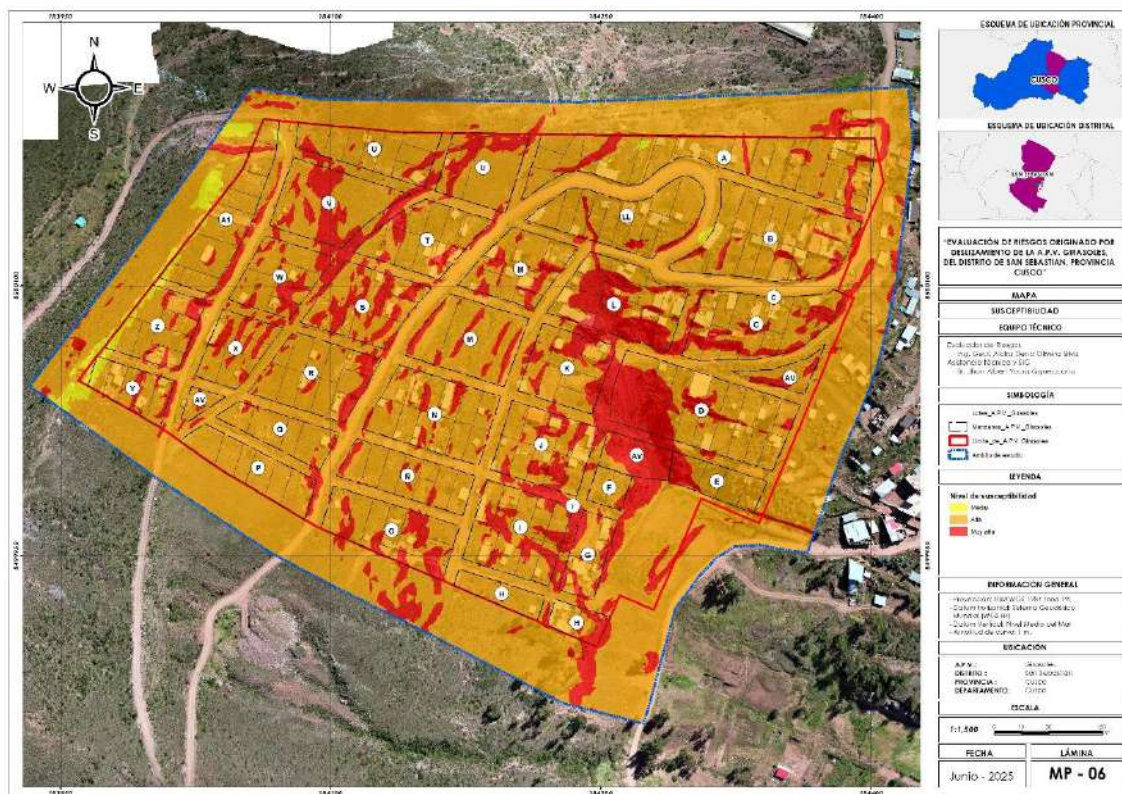
**CUADRO 38. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | UP1   | UP2   | UP3   | UP4   | UP5   | Vector priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| UP1          | 0.490 | 0.520 | 0.537 | 0.364 | 0.348 | <b>0.452</b>        |
| UP2          | 0.245 | 0.260 | 0.268 | 0.303 | 0.304 | <b>0.276</b>        |
| UP3          | 0.122 | 0.130 | 0.134 | 0.242 | 0.217 | <b>0.169</b>        |
| UP4          | 0.082 | 0.052 | 0.034 | 0.061 | 0.087 | <b>0.063</b>        |
| UP5          | 0.061 | 0.037 | 0.027 | 0.030 | 0.043 | <b>0.040</b>        |

**CUADRO 39. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,033 |
| RC | 0,030 |

IMAGEN 32. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR DESLIZAMIENTO.



### 3.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para la identificación y determinación del parámetro de evaluación se ha estimado las áreas críticas susceptibles a deslizamientos identificados y mapeados en campo, mediante uso de imágenes, fotografías aéreas nos permite ver un enfoque más a detalle de la naturaleza del subsuelo.

#### PARÁMETRO: ÁREAS DE DESLIZAMIENTO

El parámetro identifica a las áreas críticas susceptibles a eventos de deslizamientos, áreas en materiales y depósitos inestables y material excedente identificados y cartografiados.

CUADRO 40. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO

| Código | Descriptores                              |
|--------|-------------------------------------------|
| VMI1   | Mayor a 2000 m <sup>2</sup>               |
| VMI2   | 1000 m <sup>2</sup> a 2000 m <sup>2</sup> |
| VMI3   | 500 m <sup>2</sup> a 1000 m <sup>2</sup>  |
| VMI4   | 250 m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>   |
| VMI5   | Menor a 250 m <sup>2</sup>                |

CUADRO 41. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | DE1  | DE2  | DE3  | DE4  | DE5  |
|--------------|------|------|------|------|------|
| VMI1         | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| VMI2         | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| VMI3         | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| VMI4         | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| VMI5         | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |

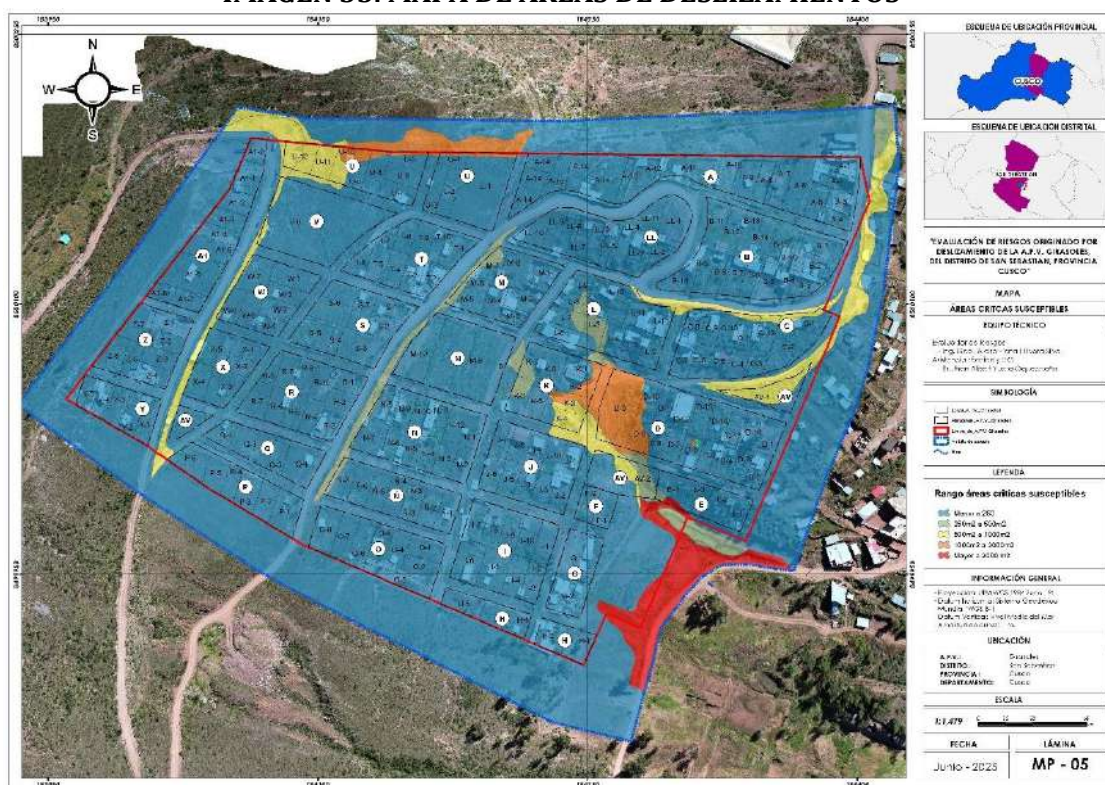
CUADRO 42. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | DE1   | DE2   | DE3   | DE4   | DE5   | Vector priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| VM11         | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | <b>0.503</b>        |
| VM12         | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | <b>0.260</b>        |
| VM13         | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | <b>0.134</b>        |
| VM14         | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | <b>0.068</b>        |
| VM15         | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | <b>0.035</b>        |

CUADRO 43. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,012 |
| RC | 0,010 |

IMAGEN 33. MAPA DE ÁREAS DE DESLIZAMIENTOS



### 3.6 NIVELES DE PELIGRO

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

CUADRO 44. NIVELES DE PELIGRO

| Nivel    | Rango |   |   |         |
|----------|-------|---|---|---------|
| Muy Alto | 0.261 | ≤ | P | ≤ 0.485 |
| Alto     | 0.140 | ≤ | P | < 0.261 |
| Medio    | 0.074 | ≤ | P | < 0.140 |
| Bajo     | 0.040 | ≤ | P | < 0.074 |

*Alcira Elena Olivera Cueva*  
 Ing. Geóloga Alcira Elena Olivera Cueva  
 EVALUADORA DE RIESGO POR FEN  
 R.J. N° 120-2018 - CENEPPED-J  
 CIP. N° 101380

### 3.7 ESTRATO NIVEL DE PELIGROSIDAD

CUADRO 45. MATRIZ NIVEL DE PELIGROSIDAD

| NIVEL    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RANGO                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| MUY ALTO | Condicionados por relieves con pendientes fuertemente empinadas a escarpadas mayores a 35°, con disposición de depósitos de material excedente o rellenos, con geoformas de cauce natural, cárcavas, escarpas de deslizamientos y escarpes de cortes, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm<RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento mayores a 2,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.                               | 0.261<br>≤P≤<br>0.485 |
| ALTO     | Condicionados por relieves con pendientes empinadas de 25° a 35°, limoarcillitas, limos y los lentes de arena que corresponde a la Formación San Sebastián, en vertientes, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm<RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 1,000 a 2,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.                                                                                                         | 0.140<br>≤P≤<br>0.261 |
| MEDIO    | Condicionados por relieves con pendientes moderada a ligeramente empinadas de 15° a 25°, depósitos cuaternarios aluviales y eluviales, vertientes moderadamente empinadas a ligeramente empinadas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm<RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 500 a 1,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.                                                                                   | 0.074<br>≤P≤<br>0.140 |
| BAJO     | Condicionados por relieves inclinadas y ligeramente empinadas con pendientes llanas a ligeramente inclinadas menores a 15°, areniscas e intercalaciones de areniscas y lutitas que corresponden a la formación Kayra, cresta o cima y vertientes inclinadas y ligeramente empinadas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm<RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento menores de 500 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles. | 0.040<br>≤P≤<br>0.074 |

### 3.8 MAPA DE PELIGRO POR DESLIZAMIENTO AMBITO DE INFLUENCIA

IMAGEN 34. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO

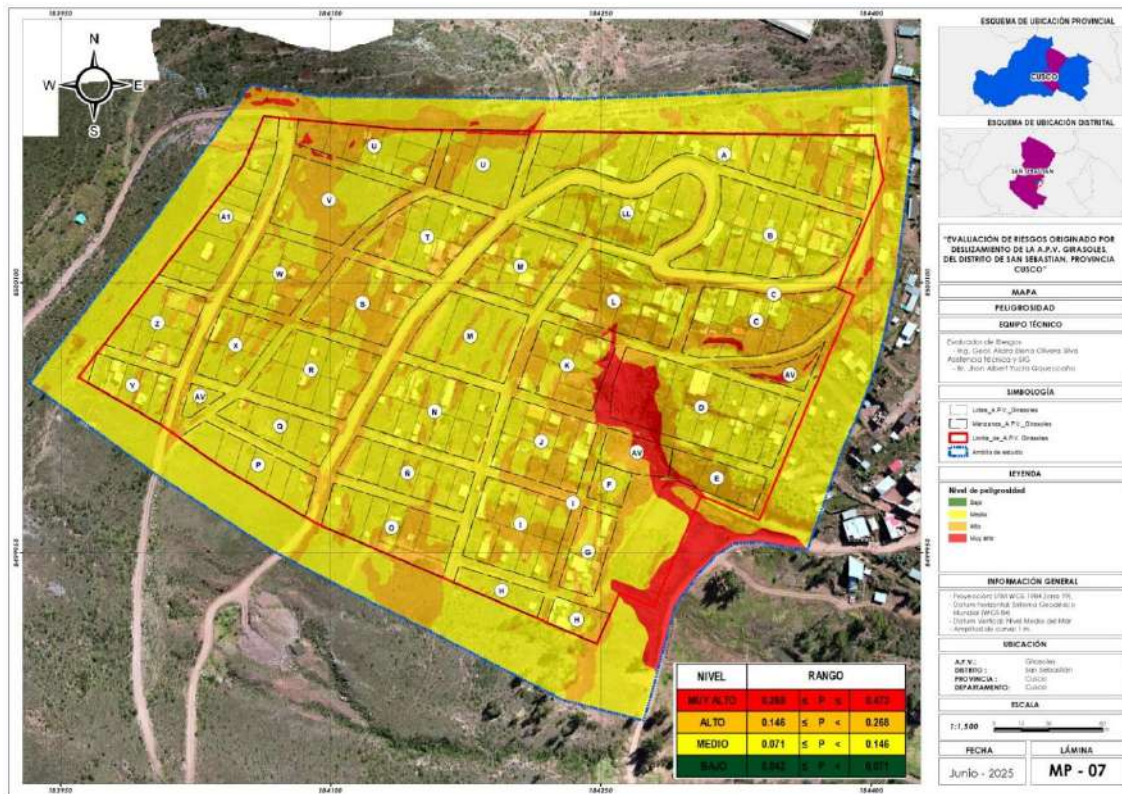
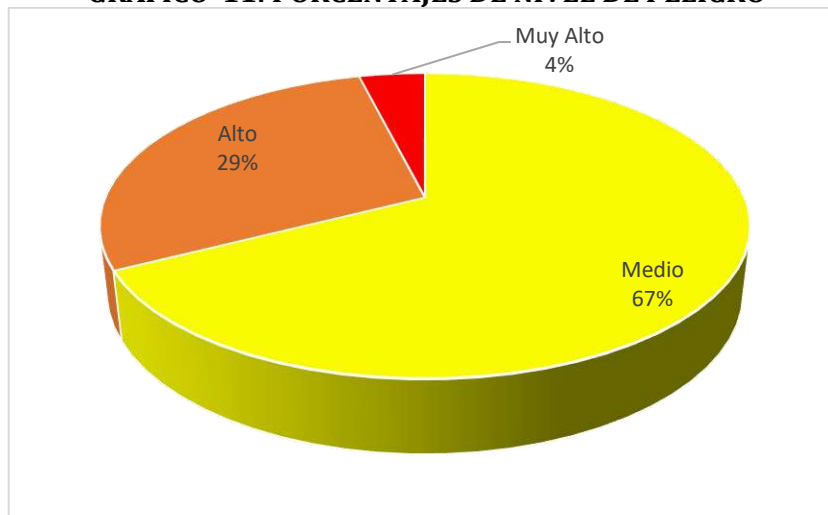


GRÁFICO 11: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO

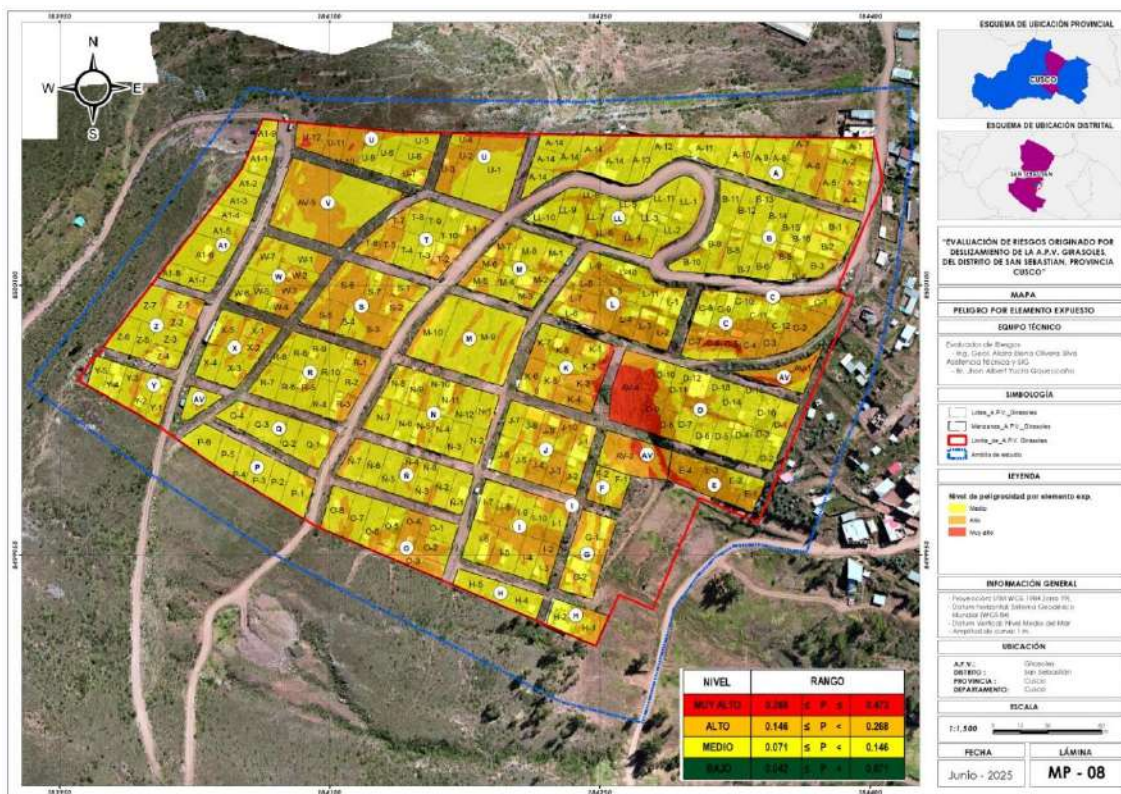


CUADRO 46. PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO

| Nivel De Peligro | Área (M2)       | %          |
|------------------|-----------------|------------|
| Medio            | 77717,9         | 67         |
| Alto             | 32957,1         | 29         |
| Muy Alto         | 4499,8          | 4          |
| <b>Total</b>     | <b>115173,1</b> | <b>100</b> |

### 3.9 ANALISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN NIVELES DE PELIGRO

IMAGEN 35. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO POR ELEMENTO EXPUESTO



CUADRO 47 LOTES EXPUESTOS POR NIVEL DE PELIGROS

| Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|
| A1  | A1-1 | Medio | I   | I-1  | Alto  | O   | O-1  | Medio |
|     | A1-7 | Medio |     | I-2  | Alto  |     | O-2  | Alto  |
|     | A1-2 | Medio |     | I-3  | Alto  |     | O-3  | Alto  |
|     | A1-6 | Medio |     | I-4  | Alto  |     | O-4  | Alto  |
|     | A1-3 | Medio |     | I-5  | Alto  |     | O-5  | Alto  |
|     | A1-5 | Medio |     | I-6  | Medio |     | O-6  | Medio |
|     | A1-4 | Medio |     | I-7  | Medio |     | O-7  | Medio |
|     | A1-8 | Medio |     | I-8  | Alto  |     | O-8  | Medio |
|     | A1-9 | Medio |     | I-9  | Medio | P   | P-1  | Medio |
| A   | A-1  | Medio | J   | I-10 | Alto  |     | P-2  | Medio |
|     | A-2  | Alto  |     | J-1  | Alto  |     | P-3  | Medio |
|     | A-3  | Alto  |     | J-2  | Alto  |     | P-4  | Medio |
|     | A-4  | Alto  |     | J-3  | Alto  |     | P-5  | Medio |
|     | A-5  | Medio |     | J-4  | Alto  |     | P-6  | Medio |
|     | A-6  | Alto  |     | J-5  | Medio | Q   | Q-1  | Medio |
|     | A-7  | Medio |     | J-6  | Medio |     | Q-2  | Medio |
|     | A-8  | Medio |     | J-7  | Medio |     | Q-3  | Medio |
|     | A-9  | Medio |     | J-8  | Medio |     | Q-4  | Medio |
|     | A-10 | Medio | K   | J-8  | Alto  | R   | R-1  | Alto  |
| B   | A-11 | Medio |     | J-9  | Alto  |     | R-2  | Medio |
|     | A-12 | Medio |     | J-10 | Alto  |     | R-3  | Alto  |
|     | A-13 | Medio |     | K-1  | Alto  |     | R-4  | Medio |
|     | A-14 | Medio |     | K-2  | Alto  |     | R-5  | Medio |
| B   | B-1  | Medio |     | K-3  | Alto  |     | R-6  | Medio |
|     | B-2  | Medio |     | K-4  | Alto  |     | R-7  | Medio |

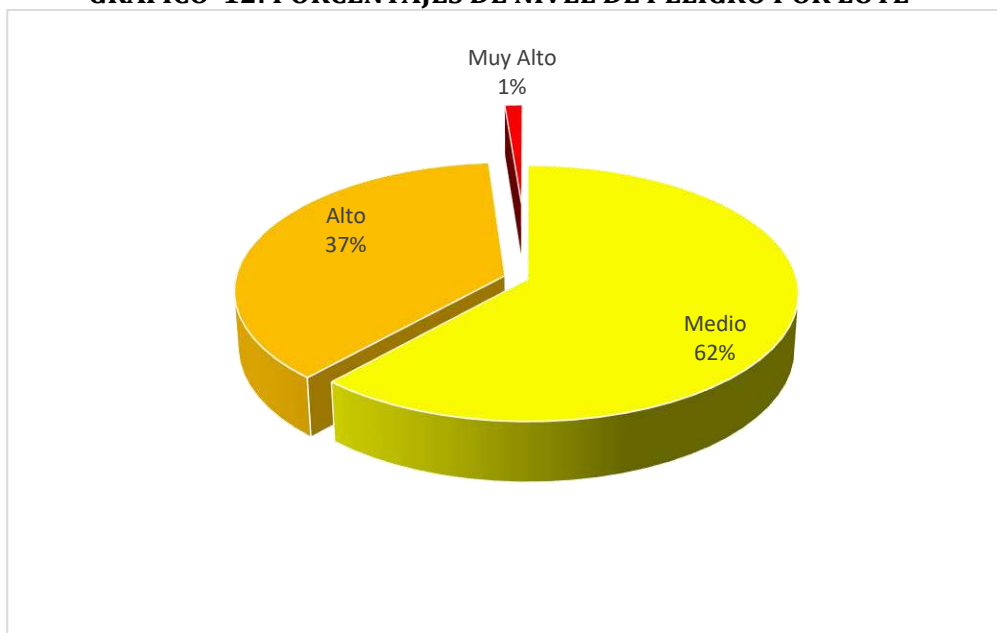
| Mz. | Lote | Nivel    | Mz. | Lote  | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|----------|-----|-------|-------|-----|------|-------|
|     | B-3  | Medio    |     | K-5   | Alto  |     | R-8  | Medio |
|     | B-4  | Medio    |     | K-6   | Alto  |     | R-9  | Medio |
|     | B-5  | Medio    |     | K-7   | Alto  |     | R-10 | Medio |
|     | B-6  | Medio    |     | K-8   | Alto  |     | S-1  | Alto  |
|     | B-7  | Medio    |     | L-1   | Medio |     | S-2  | Alto  |
|     | B-8  | Medio    |     | L-2   | Alto  |     | S-3  | Alto  |
|     | B-9  | Medio    |     | L-3   | Alto  | S   | S-4  | Medio |
|     | B-10 | Medio    |     | L-4   | Alto  |     | S-5  | Alto  |
|     | B-11 | Medio    |     | L-5   | Alto  |     | S-6  | Alto  |
|     | B-12 | Medio    | L   | L-6   | Medio |     | S-7  | Alto  |
|     | B-13 | Medio    |     | L-7   | Alto  |     | T-1  | Alto  |
|     | B-14 | Medio    |     | L-8   | Alto  |     | T-2  | Alto  |
|     | B-15 | Medio    |     | L-9   | Alto  |     | T-3  | Medio |
|     | B-16 | Medio    |     | L-10  | Medio |     | T-4  | Medio |
|     | C-1  | Alto     |     | L-11  | Medio | T   | T-5  | Alto  |
|     | C-2  | Alto     |     | LL-1  | Medio |     | T-6  | Alto  |
|     | C-3  | Alto     |     | LL-2  | Medio |     | T-7  | Alto  |
|     | C-4  | Alto     |     | LL-3  | Medio |     | T-8  | Medio |
|     | C-5  | Alto     |     | LL-4  | Medio |     | T-9  | Medio |
| C   | C-6  | Alto     |     | LL-5  | Medio |     | T-10 | Medio |
|     | C-7  | Alto     | LL  | LL-6  | Medio |     | U-1  | Medio |
|     | C-8  | Medio    |     | LL-7  | Medio |     | U-2  | Alto  |
|     | C-9  | Medio    |     | LL-8  | Medio |     | U-3  | Alto  |
|     | C-10 | Medio    |     | LL-9  | Medio |     | U-4  | Alto  |
|     | C-11 | Alto     |     | LL-10 | Medio |     | U-5  | Medio |
|     | C-12 | Alto     |     | LL-11 | Medio | U   | U-6  | Medio |
|     | D-1  | Medio    |     | M-1   | Medio |     | U-7  | Medio |
|     | D-2  | Medio    |     | M-2   | Medio |     | U-8  | Medio |
|     | D-3  | Medio    |     | M-3   | Medio |     | U-9  | Medio |
|     | D-4  | Medio    |     | M-4   | Medio |     | U-10 | Alto  |
|     | D-5  | Medio    |     | M-5   | Alto  |     | U-11 | Alto  |
|     | D-6  | Medio    | M   | M-6   | Alto  |     | U-12 | Alto  |
|     | D-7  | Medio    |     | M-7   | Alto  |     | W-1  | Medio |
|     | D-8  | Alto     |     | M-8   | Alto  |     | W-2  | Alto  |
| D   | D-9  | Muy alto |     | M-9   | Medio |     | W-3  | Alto  |
|     | D-10 | Alto     |     | M-10  | Medio | W   | W-4  | Alto  |
|     | D-11 | Medio    |     | N-1   | Medio |     | W-5  | Medio |
|     | D-12 | Alto     |     | N-2   | Medio |     | W-6  | Medio |
|     | D-13 | Alto     |     | N-3   | Medio |     | W-7  | Medio |
|     | D-14 | Medio    |     | N-4   | Medio |     | X-1  | Alto  |
|     | D-15 | Medio    |     | N-5   | Medio |     | X-2  | Alto  |
|     | D-16 | Medio    | N   | N-6   | Medio | X   | X-3  | Medio |
|     | E-1  | Alto     |     | N-7   | Medio |     | X-4  | Medio |
| E   | E-2  | Alto     |     | N-8   | Medio |     | X-5  | Alto  |
|     | E-3  | Alto     |     | N-9   | Medio |     | Y-1  | Medio |
|     | E-4  | Alto     |     | N-10  | Medio |     | Y-2  | Medio |
| F   | F-1  | Alto     |     | N-11  | Alto  | Y   | Y-3  | Medio |
|     | F-2  | Alto     |     | N-12  | Medio |     | Y-4  | Medio |
| G   | G-1  | Alto     |     | Ñ-1   | Medio |     | Y-5  | Medio |
|     | G-2  | Alto     |     | Ñ-2   | Medio |     | Z-1  | Alto  |
|     | H-1  | Alto     |     | Ñ-3   | Medio |     | Z-2  | Medio |
| H   | H-2  | Medio    | Ñ   | Ñ-4   | Medio | Z   | Z-3  | Medio |
|     | H-3  | Medio    |     | Ñ-5   | Medio |     | Z-4  | Medio |
|     | H-4  | Medio    |     | Ñ-6   | Medio |     | Z-5  | Medio |
|     |      |          |     | Ñ-7   | Medio |     | Z-6  | Medio |

| Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|
|     |      |       | Ñ-8 |      | Medio |     | Z-7  | Medio |

CUADRO 48. RESUMEN DE PELIGROS POR LOTE EXPUESTO

| Nivel        | Cant. Lotes | Porcentaje % |
|--------------|-------------|--------------|
| Medio        | 151         | 61,6         |
| Alto         | 91          | 37,1         |
| Muy alto     | 3           | 1,3          |
| <b>TOTAL</b> | <b>245</b>  | <b>100</b>   |

GRÁFICO 12: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR LOTE



CUADRO 49 VIVIENDAS EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGROS

| Mz | Lote | Nivel | Mz | Lote  | Nivel    |
|----|------|-------|----|-------|----------|
| A  | A-1  | Medio | K  | K-1   | Muy alto |
|    | A-10 | Medio | L  | L-1   | Medio    |
|    | A-12 | Medio |    | L-10  | Medio    |
|    | A-14 | Medio |    | L-5   | Alto     |
|    | A-3  | Alto  |    | L-6   | Medio    |
|    | A-4  | Alto  |    | L-9   | Alto     |
|    | A-8  | Medio | LL | LL-10 | Medio    |
|    | A-9  | Medio |    | LL-4  | Medio    |
| B  | B-2  | Medio |    | LL-5  | Medio    |
|    | B-3  | Medio |    | LL-6  | Medio    |
|    | B-4  | Medio |    | LL-7  | Medio    |
|    | B-5  | Medio |    | LL-8  | Medio    |
|    | B-6  | Medio |    | LL-9  | Medio    |
|    | B-9  | Medio | M  | M-1   | Medio    |
| C  | C-8  | Medio |    | M-2   | Medio    |
|    | C-9  | Medio |    | M-3   | Medio    |
| D  | D-12 | Alto  |    | M-4   | Medio    |
|    | D-4  | Medio |    | M-7   | Alto     |
|    | D-7  | Medio |    | M-8   | Medio    |

|   |     |       |   |      |       |
|---|-----|-------|---|------|-------|
| G | G-1 | Alto  | N | N-11 | Alto  |
|   | G-2 | Alto  |   | N-9  | Medio |
| H | H-4 | Medio | S | S-1  | Alto  |
|   | H-5 | Medio |   | T-2  | Alto  |
| I | I-6 | Medio | Y | Y-4  | Medio |
|   | I-7 | Medio |   | Z-4  | Medio |
| J | J-1 | Alto  |   |      |       |
|   | J-8 | Alto  |   |      |       |

CUADRO 50. RESUMEN DE PELIGROS POR VIVIENDAS EXPUESTAS

| Nivel    | Cant. Lotes | Porcentaje % |
|----------|-------------|--------------|
| Muy alto | 1           | 2.0          |
| Alto     | 10          | 19.2         |
| Medio    | 41          | 78.8         |
| TOTAL    | 52          | 100,0        |

### 3.10 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

En la Junta De Propietarios Los Girasoles se ha considerado el escenario más crítico por el riesgo originado por deslizamientos, en las condiciones de formación de la quebrada, cárcavas, laderas escarpadas y escarpes por corte de ladera por impacto inducido, con pendientes mayores a 35°, con disposición de material excedente en quebrada, desencadenados por intensas lluvias de acuerdo a los umbrales de precipitación considerados como muy lluvioso con intervalos de 16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm y considerando al parámetro de evaluación a los volúmenes de material deslizado de 50,000 m³, con elementos expuestos de la población, viviendas, vías, considerando sus bienes y medios de vida.

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia en la JUNTA DE PROPIETARIOS Los Girasoles del distrito de San Sebastián, se consideró la dimensión económica, social y ambiental, considerando a la parte económica como la más importante en el análisis, esta determinación se basa en la información del procesamiento de fichas de campo por lote.

Asimismo, para el análisis de vulnerabilidad se consideró **las condiciones actuales de los predios con infraestructura de vivienda**, de acuerdo a los elementos expuestos identificados y para los lotes que no cuentan con infraestructura se consideró un enfoque prospectivo para su análisis.

### 4.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

GRÁFICO 13: SECUENCIA METODOLÓGICA DE LA VULNERABILIDAD



Se realizó el siguiente análisis entre las dimensiones analizadas para la vulnerabilidad:

CUADRO 51. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Dimensión | Económica   | Social      | Ambiental   |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Social    | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| Económica | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| Ambiental | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

CUADRO 52. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Dimensión | Social | Social | Ambiental | Vector priorización |
|-----------|--------|--------|-----------|---------------------|
| Social    | 0.571  | 0.571  | 0.571     | 0.571               |
| Económica | 0.286  | 0.286  | 0.286     | 0.286               |
| Ambiental | 0.143  | 0.143  | 0.143     | 0.143               |

CUADRO 53. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,000 |
| RC | 0,000 |

## 4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.2.1 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION SOCIAL

Para el análisis de la dimensión social se ha identificado las características intrínsecas de la población que habita en la JP Los Girasoles y la organización social de la misma. y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

CUADRO 54. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Parámetro          | Exposición social | Fragilidad social | Resiliencia social |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Exposición social  | <b>1.00</b>       | 3.00              | 5.00               |
| Fragilidad social  | 0.33              | <b>1.00</b>       | 3.00               |
| Resiliencia social | 0.20              | 0.33              | <b>1.00</b>        |

CUADRO 55. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Parámetro          | Exposición social | Fragilidad social | Resiliencia social | Vector priorización |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Exposición social  | 0.652             | 0.692             | 0.556              | 0.633               |
| Fragilidad social  | 0.217             | 0.231             | 0.333              | 0.260               |
| Resiliencia social | 0.130             | 0.077             | 0.111              | 0.106               |

CUADRO 56. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,019 |
| RC | 0,037 |

### i. EXPOSICIÓN SOCIAL

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características sociales de los predios.

CUADRO 57. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN

| Código | Parámetros                     | Peso |
|--------|--------------------------------|------|
| EXP_S1 | Cantidad de personas expuestas | 1.00 |

- CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS:

**CUADRO 58. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO  
CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS**

| Código | Descriptor                        |
|--------|-----------------------------------|
| CPE1   | 80 - 100 % (Mayor a 8 habitantes) |
| CPE2   | 60 - 80 % (5 a 7 habitantes)      |
| CPE3   | 40 - 60 % (3 a 5 habitantes)      |
| CPE4   | 20 - 40 % (2 a 3 habitantes)      |
| CPE5   | 0 - 20 % (1 habitantes)           |

**CUADRO 59. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Código | CPE1        | CPE2        | CPE3        | CPE4        | CPE5        |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CPE1   | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        | 9.00        |
| CPE2   | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| CPE3   | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        |
| CPE4   | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| CPE5   | 0.11        | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 60. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Código | CPE1  | CPE2  | CPE3  | CPE4  | CPE5  | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| CPE1   | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503                  |
| CPE2   | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260                  |
| CPE3   | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134                  |
| CPE4   | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068                  |
| CPE5   | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

**CUADRO 61. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

ii. FRAGILIDAD SOCIAL

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro, a mayor fragilidad mayor vulnerabilidad.

**CUADRO 62. NOMENCLATURA FRAGILIDAD SOCIAL**

| CODIGO | PARÁMETROS                   |
|--------|------------------------------|
| EXP_S1 | Grupo etario de la población |
| EXP_S2 | Discapacidad                 |
| EXP_S3 | Acceso a servicios básicos   |

**CUADRO 63. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Parámetros | EXP_S1      | EXP_S2      | EXP_S3      |
|------------|-------------|-------------|-------------|
| EXP_S1     | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| EXP_S2     | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| EXP_S3     | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 64. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Parámetros | EXP_S1 | EXP_S2 | EXP_S3 | Vector de priorización |
|------------|--------|--------|--------|------------------------|
| EXP_S1     | 0.571  | 0.571  | 0.571  | 0.571                  |
| EXP_S2     | 0.286  | 0.286  | 0.286  | 0.286                  |
| EXP_S3     | 0.143  | 0.143  | 0.143  | 0.143                  |

**CUADRO 65. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,000 |
| RC | 0,000 |

- **GRUPO ETARIO:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 66. NOMENCLATURA PARÁMETRO GRUPO ETAREO**

| Código | Descriptores                 |
|--------|------------------------------|
| GE1    | 0-5 y mayor a 65 años        |
| GE2    | de 5 a 12 y de 60 a 65 años  |
| GE3    | de 12 a 15 y de 50 a 60 años |
| GE4    | de 15 a 30 años              |
| GE5    | de 30 a 50 años              |

**CUADRO 67. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Código | GE1         | GE2         | GE3         | GE4         | GE5         |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| GE1    | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| GE2    | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        |
| GE3    | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        |
| GE4    | 0.20        | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| GE5    | 0.14        | 0.20        | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 68. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Código | GE1   | GE2   | GE3   | GE4   | GE5   | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| GE1    | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | 0.444                  |
| GE2    | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | 0.262                  |
| GE3    | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153                  |
| GE4    | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089                  |
| GE5    | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053                  |

**CUADRO 69. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,007 |
| RC | 0,006 |

- **DISCAPACIDAD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la información de encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 70. NOMENCLATURA PARÁMETRO DISCAPACIDAD

| Codigo | Descriptores |
|--------|--------------|
| DC1    | Múltiple     |
| DC2    | Física       |
| DC3    | Cognitiva    |
| DC4    | Sensorial    |
| DC5    | Ninguna      |

CUADRO 71. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Codigo | DC1  | DC2  | DC3  | DC4  | DC5  |
|--------|------|------|------|------|------|
| DC1    | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| DC2    | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| DC3    | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| DC4    | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| DC5    | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |

CUADRO 72. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Codigo | DC1   | DC2   | DC3   | DC4   | DC5   | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| DC1    | 0.438 | 0.490 | 0.439 | 0.381 | 0.333 | 0.416                  |
| DC2    | 0.219 | 0.245 | 0.293 | 0.286 | 0.267 | 0.262                  |
| DC3    | 0.146 | 0.122 | 0.146 | 0.190 | 0.200 | 0.161                  |
| DC4    | 0.109 | 0.082 | 0.073 | 0.095 | 0.133 | 0.099                  |
| DC5    | 0.088 | 0.061 | 0.049 | 0.048 | 0.067 | 0.062                  |

CUADRO 73. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,017 |
| RC | 0,015 |

- **ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 74. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO SERVICIOS BÁSICOS

| Codigo | Descriptores                                          |
|--------|-------------------------------------------------------|
| ASB1   | Sin servicios básicos                                 |
| ASB2   | Eléctrica colectiva, sin agua potable ni desagüe      |
| ASB3   | Eléctrica colectiva, con agua provisional sin desagüe |
| ASB4   | Sistema de energía eléctrica                          |
| ASB5   | Con servicios básicos                                 |

CUADRO 75. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Codigo | ASB1 | ASB2 | ASB3 | ASB4 | ASB5 |
|--------|------|------|------|------|------|
| ASB1   | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| ASB2   | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| ASB3   | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| ASB4   | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| ASB5   | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |

CUADRO 76. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Codigo | ASB1  | ASB2  | ASB3  | ASB4  | ASB5  | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| ASB1   | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | 0.444                  |
| ASB2   | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | 0.262                  |
| ASB3   | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153                  |
| ASB4   | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089                  |
| ASB5   | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053                  |

CUADRO 77. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,007 |
| RC | 0,006 |

### iii. RESILIENCIA SOCIAL

La resiliencia está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población, a mayor resiliencia menor vulnerabilidad.

CUADRO 78. NOMENCLATURA RESILIENCIA SOCIAL

| Codigo | Parámetros             |
|--------|------------------------|
| RES_S1 | Organización social    |
| RES_S2 | Conocimiento de la GRD |
| RES_S3 | Seguro de salud        |

CUADRO 79. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Codigo | RES_S1      | RES_S2      | RES_S3      |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| RES_S1 | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        |
| RES_S2 | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| RES_S3 | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> |

CUADRO 80. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Parámetros | RES_S1 | RES_S2 | RES_S3 | Vector de priorización |
|------------|--------|--------|--------|------------------------|
| RES_S1     | 0.652  | 0.692  | 0.556  | 0.633                  |
| RES_S2     | 0.217  | 0.231  | 0.333  | 0.260                  |
| RES_S3     | 0.130  | 0.077  | 0.111  | 0.106                  |

CUADRO 81. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,019 |
| RC | 0,037 |

- **ORGANIZACIÓN SOCIAL:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 82. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL

| Codigo | Descriptores          |
|--------|-----------------------|
| OS1    | No participa          |
| OS2    | Baja participación    |
| OS3    | Regularmente          |
| OS4    | Mayormente            |
| OS5    | Participa Activamente |

CUADRO 83. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Codigo | OS1  | OS2  | OS3  | OS4  | OS5  |
|--------|------|------|------|------|------|
| OS1    | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| OS2    | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| OS3    | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| OS4    | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| OS5    | 0.11 | 0.14 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |

CUADRO 84. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Codigo | OS1   | OS2   | OS3   | OS4   | OS5   | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| OS1    | 0.560 | 0.642 | 0.522 | 0.424 | 0.391 | 0.508                  |
| OS2    | 0.187 | 0.214 | 0.313 | 0.303 | 0.304 | 0.264                  |
| OS3    | 0.112 | 0.071 | 0.104 | 0.182 | 0.174 | 0.129                  |
| OS4    | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.087 | 0.061                  |
| OS5    | 0.062 | 0.031 | 0.026 | 0.030 | 0.043 | 0.039                  |

CUADRO 85. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,041 |
| RC | 0,037 |

- **CONOCIMIENTO DE GRD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 86. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO

| CÓDIGO | DESCRIPTORES |
|--------|--------------|
| GRD1   | Desconoce    |
| GRD2   | Muy poco     |
| GRD3   | Poco         |
| GRD4   | Regular      |
| GRD5   | Conoce       |

CUADRO 87. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| CÓDIGO | GRD1 | GRD2 | GRD3 | GRD4 | GRD5 |
|--------|------|------|------|------|------|
| GRD1   | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| GRD2   | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| GRD3   | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| GRD4   | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| GRD5   | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |

CUADRO 88. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| CÓDIGO | GRD1  | GRD2  | GRD3  | GRD4  | GRD5  | Vector de priorización |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| GRD1   | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503                  |
| GRD2   | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260                  |
| GRD3   | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134                  |
| GRD4   | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068                  |
| GRD5   | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

CUADRO 89. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

- **TIPO DE SEGURO DE SALUD:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 90. NOMENCLATURA TIPO DE SEGURO DE SALUD

| CÓDIGO | DESCRIPTORES |
|--------|--------------|
| TS1    | Sin Seguro   |
| TS2    | SIS          |
| TS3    | PNP – FFAA   |
| TS4    | ES SALUD     |
| TS5    | Privado      |

CUADRO 91. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | TSS1        | TSS2        | TSS3        | TSS4        | TSS5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| TSS1         | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| TSS2         | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        |
| TSS3         | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| TSS4         | 0.20        | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| TSS5         | 0.14        | 0.20        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

CUADRO 92. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | TSS1  | TSS2  | TSS3  | TSS4  | TSS5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| TSS1         | 0.460 | 0.496 | 0.444 | 0.435 | 0.368 | 0.441                  |
| TSS2         | 0.230 | 0.248 | 0.296 | 0.261 | 0.263 | 0.260                  |
| TSS3         | 0.153 | 0.124 | 0.148 | 0.174 | 0.211 | 0.162                  |
| TSS4         | 0.092 | 0.083 | 0.074 | 0.087 | 0.105 | 0.088                  |
| TSS5         | 0.066 | 0.050 | 0.037 | 0.043 | 0.053 | 0.050                  |

CUADRO 93. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,010 |
| RC | 0,009 |

#### 4.2.2 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION ECONOMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de la infraestructura de los predios ubicados en la Asociación. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**CUADRO 94. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Componentes           | Exposición económica | Fragilidad económica | Resiliencia económica |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Exposición económica  | <b>1.00</b>          | 3.00                 | 5.00                  |
| Fragilidad económica  | 0.33                 | <b>1.00</b>          | 3.00                  |
| Resiliencia económica | 0.20                 | 0.33                 | <b>1.00</b>           |

**CUADRO 95. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Componentes           | Exposición económica | Fragilidad económica | Resiliencia económica | Vector priorización |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Exposición económica  | 0.652                | 0.692                | 0.556                 | 0.633               |
| Fragilidad económica  | 0.217                | 0.231                | 0.333                 | 0.260               |
| Resiliencia económica | 0.130                | 0.077                | 0.111                 | 0.106               |

**CUADRO 96. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,019 |
| RC | 0,037 |

##### i. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características físicas de la Infraestructura de los predios.

**CUADRO 97. PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN**

| Código | Parámetros                                      | Peso |
|--------|-------------------------------------------------|------|
| EXP_E1 | Cercanía de la edificación a la zona de peligro | 1.00 |

- **CERCANIA DE LA EDIFICACION A LA ZONA DE PELIGRO.** Se refiere la información de la distancia a la cual se encuentre las edificaciones con respecto a la zonificación de peligro, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 98. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CERCANIA DE LA EDIFICACION A LA ZONA DE PELIGRO**

| CÓDIGO | DESCRIPTORES               |
|--------|----------------------------|
| CEZP1  | Muy cercana (Menor a 5 m)  |
| CEZP2  | Cercana (5 a 10 m)         |
| CEZP3  | Regular (10 a 20 m)        |
| CEZP4  | Alejada (20 a 50 m)        |
| CEZP5  | Muy alejada (Mayor a 50 m) |

CUADRO 99. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | CEZP1 | CEZP2 | CEZP3 | CEZP4 | CEZP5 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CEZP1        | 1.00  | 3.00  | 4.00  | 5.00  | 7.00  |
| CEZP2        | 0.33  | 1.00  | 3.00  | 4.00  | 5.00  |
| CEZP3        | 0.25  | 0.33  | 1.00  | 3.00  | 4.00  |
| CEZP4        | 0.20  | 0.25  | 0.33  | 1.00  | 3.00  |
| CEZP5        | 0.14  | 0.20  | 0.25  | 0.33  | 1.00  |

CUADRO 100. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | CEZP1 | CEZP2 | CEZP3 | CEZP4 | CEZP5 | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| CEZP1        | 0.519 | 0.627 | 0.466 | 0.375 | 0.350 | 0.467                  |
| CEZP2        | 0.173 | 0.209 | 0.350 | 0.300 | 0.250 | 0.256                  |
| CEZP3        | 0.130 | 0.070 | 0.117 | 0.225 | 0.200 | 0.148                  |
| CEZP4        | 0.104 | 0.052 | 0.039 | 0.075 | 0.150 | 0.084                  |
| CEZP5        | 0.074 | 0.042 | 0.029 | 0.025 | 0.050 | 0.044                  |

CUADRO 101. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,072 |
| RC | 0,064 |

## ii. FRAGILIDAD ECONÓMICA.

Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. Centrada a las características físicas de la Infraestructura de los predios.

CUADRO 102. NOMENCLATURA FRAGILIDAD ECONÓMICA

| CODIGO | PARÁMETROS                               |
|--------|------------------------------------------|
| FRA_E1 | Impacto de corte de ladera               |
| FRA_E2 | Material predominante de construcción    |
| FRA_E3 | Estado de conservación de la edificación |
| FRA_E4 | Niveles de edificación                   |

CUADRO 103. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Parámetros | FRA_E1 | FRA_E2 | FRA_E3 | FRA_E4 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| FRA_E1     | 1.00   | 2.00   | 4.00   | 6.00   |
| FRA_E2     | 0.50   | 1.00   | 3.00   | 4.00   |
| FRA_E3     | 0.25   | 0.33   | 1.00   | 3.00   |
| FRA_E4     | 0.17   | 0.25   | 0.33   | 1.00   |

CUADRO 104. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Parámetros | FRA_E1 | FRA_E2 | FRA_E3 | FRA_E4 | Vector de priorización |
|------------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| FRA_E1     | 0.522  | 0.558  | 0.480  | 0.429  | 0.497                  |
| FRA_E2     | 0.261  | 0.279  | 0.360  | 0.286  | 0.296                  |
| FRA_E3     | 0.130  | 0.093  | 0.120  | 0.214  | 0.139                  |
| FRA_E4     | 0.087  | 0.070  | 0.040  | 0.071  | 0.067                  |

**CUADRO 105. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,030 |
| RC | 0,034 |

- **IMPACTO DE CORTE DE LADERA:** La información del estado actual del talud por corte de ladera, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la JP, el dato predominante corresponde talud estabilizado con tipo andenería, considerando al más crítico a los predios con talud desestabilizado mayor a 4 m, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 106. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO  
IMPACTO DE CORTE DE LADERA:**

| CODIGO | DESCRIPTORES                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------|
| ICL1   | Corte de ladera mayor a 4 metros, sin muro de contención          |
| ICL2   | Corte de ladera mayor a 4 metros, con muro de contención          |
| ICL3   | Corte de ladera de 3 metros sin muro de contención                |
| ICL4   | Corte de ladera tipo andenería                                    |
| ICL5   | Sin corte de ladera / corte tipo andenería con muro de contención |

**CUADRO 107. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | ICL1        | ICL2        | ICL3        | ICL4        | ICL5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ICL1         | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        | 9.00        |
| ICL2         | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| ICL3         | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        |
| ICL4         | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| ICL5         | 0.11        | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 108. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | ICLTE1 | ICLTE1 | ICLTE1 | ICLTE1 | ICLTE1 | Vector de priorización |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
| ICL1         | 0.560  | 0.642  | 0.524  | 0.429  | 0.360  | 0.503                  |
| ICL2         | 0.187  | 0.214  | 0.315  | 0.306  | 0.280  | 0.260                  |
| ICL3         | 0.112  | 0.071  | 0.105  | 0.184  | 0.200  | 0.134                  |
| ICL4         | 0.080  | 0.043  | 0.035  | 0.061  | 0.120  | 0.068                  |
| ICL5         | 0.062  | 0.031  | 0.021  | 0.020  | 0.040  | 0.035                  |

**CUADRO 109. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,051 |
| RC | 0,054 |

- **MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCIÓN:** La información del tipo de material predominante de las edificaciones de los predios se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la JP, considerando al más crítico a los predios con ladrillo con barro sin vigas y columnas a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 110. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCIÓN**

| CODIGO | DESCRIPTORES                              |
|--------|-------------------------------------------|
| MC1    | ladrillo con barro sin vigas y columnas   |
| MC2    | mixto precario, plástico, palos, calamina |
| MC3    | adobe                                     |
| MC4    | ladrillo y/o bloqueta                     |
| MC5    | concreto armado                           |

**CUADRO 111. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | MC1         | MC2         | MC3         | MC4         | MC5         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| MC1          | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| MC2          | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        | 5.00        |
| MC3          | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 3.00        |
| MC4          | 0.20        | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| MC5          | 0.14        | 0.20        | 0.33        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 112. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | MC1   | MC2   | MC3   | MC4   | MC5   | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| MC1          | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | 0.444                  |
| MC2          | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | 0.262                  |
| MC3          | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153                  |
| MC4          | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089                  |
| MC5          | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053                  |

**CUADRO 113. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,007 |
| RC | 0,006 |

- **NIVELES DE EDIFICACION:** Se identifica a este parámetro como el porcentaje de área edificada, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 114. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO NIVEL DE EDIFICACION**

| CODIGO | DESCRIPTORES    |
|--------|-----------------|
| NE1    | 5 a más niveles |
| NE2    | 4 niveles       |
| NE3    | 3 niveles       |
| NE4    | 2 niveles       |
| NE5    | 1 nivel         |

**CUADRO 115. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | NE1         | NE2         | NE3         | NE4         | NE5         |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| NE1          | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        | 8.00        |
| NE2          | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        |
| NE3          | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| NE4          | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| NE5          | 0.13        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

CUADRO 116. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | NE1   | NE2   | NE3   | NE4   | NE5   | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| NE1          | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468                  |
| NE2          | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268                  |
| NE3          | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144                  |
| NE4          | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076                  |
| NE5          | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044                  |

CUADRO 117. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,012 |
| RC | 0,010 |

- **ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VIVIENDA:** La información del estado de conservación del inmueble se obtuvo de la encuesta de campo aplicada y observación visual en la JP Los Girasoles, el dato predominante corresponde a viviendas con estado de conservación regular con 44.7%, considerando al más crítico el estado de conservación muy malo, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 118. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO

| Código | Descriptores |
|--------|--------------|
| ECV1   | Muy Malo     |
| ECV2   | Malo         |
| ECV3   | Regular      |
| ECV4   | Bueno        |
| ECV5   | Conservado   |

CUADRO 119. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | ECV1        | ECV2        | ECV3        | ECV4        | ECV5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ECV1         | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        | 9.00        |
| ECV2         | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| ECV3         | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        |
| ECV4         | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| ECV5         | 0.11        | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> |

CUADRO 120. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | ECV1  | ECV2  | ECV3  | ECV4  | ECV5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| ECV1         | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503                  |
| ECV2         | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260                  |
| ECV3         | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134                  |
| ECV4         | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068                  |
| ECV5         | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

CUADRO 121. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

### iii. RESILIENCIA ECONÓMICA

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro.

**CUADRO 122. NOMENCLATURA RESILIENCIA ECONÓMICA**

| CÓDIGO | PARÁMETROS                                         | PESO |
|--------|----------------------------------------------------|------|
| RES_E1 | Ingreso Mensual Familiar                           | 0.5  |
| RES_E2 | Conocimiento sobre ocupación en ladera de quebrada | 0.5  |

- **INGRESO MENSUAL FAMILIAR:** Para el análisis de la resiliencia en cuanto la cantidad de ingresos económicos familiar mensual se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 123. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO INGRESO MENSUAL FAMILIAR**

| Código | Descriptores               |
|--------|----------------------------|
| IMF1   | Menor a S/. 150.00         |
| IMF2   | S/. 151.00 - S/. 300.00    |
| IMF3   | S/. 301.00 - S/. 1500.00   |
| IMF4   | S/. 1501.00 - S/. 3,000.00 |
| IMF5   | Mayor a S/. 3,001.00       |

**CUADRO 124. MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | IMF1        | IMF2        | IMF3        | IMF4        | IMF5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IMF1         | <b>1.00</b> | 2.00        | 5.00        | 7.00        | 9.00        |
| IMF2         | 0.50        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        | 7.00        |
| IMF3         | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 5.00        |
| IMF4         | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| IMF5         | 0.11        | 0.14        | 0.20        | 0.33        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 125. MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | IMF1  | IMF2  | IMF3  | IMF4  | IMF5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| IMF1         | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474                  |
| IMF2         | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286                  |
| IMF3         | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136                  |
| IMF4         | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069                  |
| IMF5         | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

**CUADRO 126. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

- **CONOCIMIENTO SOBRE OCUPACIÓN EN LADERAS:** Para el análisis de la resiliencia en cuanto al conocimiento sobre el riesgo por ocupación en laderas se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la JP, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 127. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO SOBRE OCUPACIÓN EN LADERAS**

| Código | Descriptores                                            |
|--------|---------------------------------------------------------|
| CRL1   | Sin Conocimiento                                        |
| CRL2   | Conocimiento Mínimo                                     |
| CRL3   | Conocimiento Básico                                     |
| CRL4   | Conocimiento Técnico Aplicado                           |
| CRL5   | Conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones |

**CUADRO 128. MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | CRL1        | CRL2        | CRL3        | CRL4        | CRL5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| CRL1         | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        | 8.00        |
| CRL2         | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        |
| CRL3         | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| CRL4         | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| CRL5         | 0.13        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 129. MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | CRL1  | CRL2  | CRL3  | CRL4  | CRL5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| CRL1         | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468                  |
| CRL2         | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268                  |
| CRL3         | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144                  |
| CRL4         | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076                  |
| CRL5         | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044                  |

**CUADRO 130. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,012 |
| RC | 0,010 |

#### 4.2.3 VULNERABILIDAD EN LA DIMENSION AMBIENTAL

Para el análisis de la dimensión ambiental se ha identificado las características de la disposición de residuos sólidos y la conservación y protección de áreas verdes de la población asentada en la JP y con ello se realizará el análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**CUADRO 131. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Parámetro             | Exposición ambiental | Fragilidad ambiental | Resiliencia ambiental |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Exposición ambiental  | <b>1.00</b>          | 2.00                 | 4.00                  |
| Fragilidad ambiental  | 0.50                 | <b>1.00</b>          | 2.00                  |
| Resiliencia ambiental | 0.25                 | 0.50                 | <b>1.00</b>           |

CUADRO 132. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Parámetro             | Exposición ambiental | Fragilidad ambiental | Resiliencia ambiental | Vector priorización |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Exposición ambiental  | 0.571                | 0.571                | 0.571                 | 0.571               |
| Fragilidad ambiental  | 0.286                | 0.286                | 0.286                 | 0.286               |
| Resiliencia ambiental | 0.143                | 0.143                | 0.143                 | 0.143               |

CUADRO 133. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,000 |
| RC | 0,000 |

## i. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Está referida al nivel de peligro al que está expuesta el ser humano y sus medios de vida. Centrada a las características ambientales de los predios.

CUADRO 134. PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN

| Código | Parámetros                                         | Peso |
|--------|----------------------------------------------------|------|
| EXP_A1 | Áreas verdes expuestas a áreas de peligro muy alto | 1.00 |

### - ÁREAS VERDES EXPUESTAS A ÁREAS DE PELIGRO MUY ALTO:

CUADRO 135. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ÁREAS VERDES EXPUESTAS A ÁREAS DE PELIGRO MUY ALTO

| CÓDIGO | DESCRIPTORES               |
|--------|----------------------------|
| IDN1   | 80 a 100% de área expuesta |
| IDN2   | 60 a 80 de área expuesta   |
| IDN3   | 40 a 60 de área expuesta   |
| IDN4   | 20 a 40 de área expuesta   |
| IDN5   | 0 a 20 de área expuesta    |

CUADRO 136. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | IDN1 | IDN2 | IDN3 | IDN4 | IDN5 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| IDN1         | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| IDN2         | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| IDN3         | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| IDN4         | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| IDN5         | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |

CUADRO 137. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | CEQ1  | CEQ2  | CEQ3  | CEQ4  | CEQ5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| IDN1         | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503                  |
| IDN2         | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260                  |
| IDN3         | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134                  |
| IDN4         | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068                  |
| IDN5         | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

CUADRO 138. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,061 |
| RC | 0,054 |

## ii. FRAGILIDAD AMBIENTAL

La Fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa de la población y sus medios de vida frente a un peligro. Centrada a las características de la disposición de residuos sólidos de la población, a mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

CUADRO 139. NOMENCLATURA FRAGILIDAD AMBIENTAL

| Código | Parámetros                                 |
|--------|--------------------------------------------|
| FRA_A1 | Porcentaje de área edificada               |
| FRA_A2 | Vertimiento de aguas residuales en laderas |

- **PORCENTAJE DE ÁREA EDIFICADA:** Se identifica a este parámetro al porcentaje de área edificada en el predio, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

CUADRO 140. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO

| Código | Descriptores                                   |
|--------|------------------------------------------------|
| PAD1   | 100% de área edificada sin áreas libres        |
| PAD2   | 90% de área edificada con área libre           |
| PAD3   | 80% de área edificada con área libre           |
| PAD4   | 70% de área edificada con área libre           |
| PAD5   | Menor a 60% de área edificada con áreas libres |

CUADRO 141. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | PAD1 | PAD2 | PAD3 | PAD4 | PAD5 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| PAD1         | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| PAD2         | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| PAD3         | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| PAD4         | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| PAD5         | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |

CUADRO 142. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | PAD1  | PAD2  | PAD3  | PAD4  | PAD5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| PAD1         | 0.512 | 0.544 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.474                  |
| PAD2         | 0.256 | 0.272 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.286                  |
| PAD3         | 0.102 | 0.091 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.136                  |
| PAD4         | 0.073 | 0.054 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.069                  |
| PAD5         | 0.057 | 0.039 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035                  |

CUADRO 143. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,047 |
| RC | 0,043 |

- **VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS:** Se identifica a este parámetro como el mecanismo de vertimiento de aguas residuales en laderas, se obtuvo de la encuesta de campo aplicada en la JP, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 144. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS**

| Código | Descriptores                      |
|--------|-----------------------------------|
| VAR1   | Vierte directamente al suelo      |
| VAR2   | Vierte con entubado a la ladera   |
| VAR3   | Vierte en entubado a una quebrada |
| VAR4   | Vierten a un sistema entubado     |
| VAR5   | Con sistema de desagüe.           |

**CUADRO 145. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | VAR1        | VAR2        | VAR3        | VAR4        | VAR5        |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| VAR1         | <b>1.00</b> | 3.00        | 4.00        | 5.00        | 7.00        |
| VAR2         | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 4.00        | 5.00        |
| VAR3         | 0.25        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        | 4.00        |
| VAR4         | 0.20        | 0.25        | 0.33        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| VAR5         | 0.14        | 0.20        | 0.25        | 0.33        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 146. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | VAR1  | VAR2  | VAR3  | VAR4  | VAR5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| VAR1         | 0.519 | 0.627 | 0.466 | 0.375 | 0.350 | 0.467                  |
| VAR2         | 0.173 | 0.209 | 0.350 | 0.300 | 0.250 | 0.256                  |
| VAR3         | 0.130 | 0.070 | 0.117 | 0.225 | 0.200 | 0.148                  |
| VAR4         | 0.104 | 0.052 | 0.039 | 0.075 | 0.150 | 0.084                  |
| VAR5         | 0.074 | 0.042 | 0.029 | 0.025 | 0.050 | 0.044                  |

**CUADRO 147. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,072 |
| RC | 0,064 |

### iii. RESILIENCIA AMBIENTAL

La Resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a la conservación y protección de áreas verdes. a mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

**CUADRO 148. NOMENCLATURA RESILIENCIA AMBIENTAL**

| CODIGO | PARÁMETROS                                        |
|--------|---------------------------------------------------|
| RES_A1 | Protección y conservación de áreas verdes         |
| RES_A2 | Protección y conservación del área libre del lote |
| RES_A3 | Disposición de material excedente (desmonte)      |

**CUADRO 149. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Parámetros | RES_A1      | RES_A2      | RES_A3      |
|------------|-------------|-------------|-------------|
| RES_A1     | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| RES_A2     | 0.50        | <b>1.00</b> | 3.00        |
| RES_A3     | 0.25        | 0.33        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 150. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Parámetros | RES_A1 | RES_A2 | RES_A3 | Vector de priorización |
|------------|--------|--------|--------|------------------------|
| RES_A1     | 0.571  | 0.600  | 0.500  | 0.557                  |
| RES_A2     | 0.286  | 0.300  | 0.375  | 0.320                  |
| RES_A3     | 0.143  | 0.100  | 0.125  | 0.123                  |

**CUADRO 151. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,072 |
| RC | 0,064 |

**- PROTECCION Y CONSERVACION DE AREAS VERDES**

**CUADRO 152. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS VERDES**

| CODIGO | DESCRIPTORES                                 |
|--------|----------------------------------------------|
| PCAV1  | No tiene áreas verdes                        |
| PCAV2  | Delimitación de áreas verdes y sin practicas |
| PCAV3  | Delimitación con prácticas esporádicamente   |
| PCAV4  | Forestación de especies nativas              |
| PCAV5  | Protección ambiental en áreas verdes         |

**CUADRO 153. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | PCAV1       | PCAV2       | PCAV3       | PCAV4       | PCAV5       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PCAV1        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        | 8.00        |
| PCAV2        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        |
| PCAV3        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| PCAV4        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| PCAV5        | 0.13        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 154. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | PCAV1 | PCAV2 | PCAV3 | PCAV4 | PCAV5 | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| PCAV1        | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468                  |
| PCAV2        | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268                  |
| PCAV3        | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144                  |
| PCAV4        | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076                  |
| PCAV5        | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044                  |

**CUADRO 155. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,012 |
| RC | 0,010 |

- **PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AREA LIBRE EN EL LOTE:** Para este parámetro se han determinado descriptores obtenidos de la encuesta de campo aplicada en la JP en base a la observación visual en campo, a continuación, se muestra la clasificación de los descriptores:

**CUADRO 156. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AREA LIBRE EN EL LOTE**

| CODIGO | DESCRIPTORES                                    |
|--------|-------------------------------------------------|
| PCAL1  | Edificación en toda el área de lote             |
| PCAL2  | Área libre con impacto en suelo                 |
| PCAL3  | Área libre sin impacto en suelo                 |
| PCAL4  | Área libre con prácticas de huerto y jardinería |
| PCAL5  | Prácticas de forestación y reforestación        |

**CUADRO 157. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES**

| Descriptores | PCAL1       | PCAL2       | PCAL3       | PCAL4       | PCAL5       |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PCAL1        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        | 8.00        |
| PCAL2        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        | 6.00        |
| PCAL3        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        | 4.00        |
| PCAL4        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> | 2.00        |
| PCAL5        | 0.13        | 0.17        | 0.25        | 0.50        | <b>1.00</b> |

**CUADRO 158. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES**

| Descriptores | PCAL1 | PCAL2 | PCAL3 | PCAL4 | PCAL5 | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| PCAL1        | 0.490 | 0.511 | 0.516 | 0.444 | 0.381 | 0.468                  |
| PCAL2        | 0.245 | 0.255 | 0.258 | 0.296 | 0.286 | 0.268                  |
| PCAL3        | 0.122 | 0.128 | 0.129 | 0.148 | 0.190 | 0.144                  |
| PCAL4        | 0.082 | 0.064 | 0.065 | 0.074 | 0.095 | 0.076                  |
| PCAL5        | 0.061 | 0.043 | 0.032 | 0.037 | 0.048 | 0.044                  |

**CUADRO 159. ÍNDICE DE CONSISTENCIA**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,012 |
| RC | 0,010 |

- **DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (desmante):**

**CUADRO 160. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE**

| CODIGO | DESCRIPTORES                              |
|--------|-------------------------------------------|
| DME1   | Dispone en quebradas para relleno         |
| DME2   | Dispone en vías tipo relleno              |
| DME3   | Dispone en vías con asesoramiento técnico |
| DME4   | Reúso para estructura de adobe            |
| DME5   | Dispuso en áreas autorizadas              |

CUADRO 161. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

| Descriptores | DME1 | DME2 | DME3 | DME4 | DME5 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| DME1         | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| DME2         | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| DME3         | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| DME4         | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| DME5         | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |

CUADRO 162. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES

| Descriptores | DME1  | DME2  | DME3  | DME4  | DME5  | Vector de priorización |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| DME1         | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.441 | 0.368 | 0.441                  |
| DME2         | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.265 | 0.263 | 0.260                  |
| DME3         | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.176 | 0.158 | 0.152                  |
| DME4         | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.088 | 0.158 | 0.099                  |
| DME5         | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.029 | 0.053 | 0.049                  |

CUADRO 163. ÍNDICE DE CONSISTENCIA

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0,019 |
| RC | 0,017 |

#### 4.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

CUADRO 164. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

| Nivel           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MUY ALTA</b> | Se cuenta con población expuesta entre 80% y 100% mayores a 08 habitantes, población del grupo etario predominante de 0-12 y mayor a 60 años, con miembros de familia con discapacidad física o múltiple, sin instalación de servicios básicos, con solo con luz eléctrica colectiva, en la organización social tiene baja participación y no participa, desconoce temas de GRD y conoce muy poco, no cuenta con seguro de salud o SIS. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es muy cercana o cercana a menos 10 metros aproximadamente, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros y sin muros de contención, cuyas edificaciones son de material de ladrillo con barro sin vigas ni columnas o material precario, con 4 a más niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda muy malo o malo, sin conocimiento o conocimiento mínimo sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es menor a S/. 300.00. El 80% a 100% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 100% de área edificada, vierte aguas residuales directamente al suelo, no tienen áreas verdes, el lote tiene toda el área edificada, dispuso el material excedente en quebrada tipo relleno. |
| <b>ALTA</b>     | Se cuenta con población expuesta entre 60% y 80% con 5 a 7 habitantes, Población de grupo etario predominante de 5-15 y de 50 a 65 años, con miembros de familia con discapacidad física o cognitiva, cuentan con luz eléctrica colectiva, agua provisional sin desagüe, en la organización tiene baja participación a regularmente, conoce poco a muy pocos en temas de GRD, con seguro de salud SIS o PNP-FFAA. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es cercana o regular distancia hasta 20 metros, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros de contención o con corte de ladera de 3 metros sin muro de contención cuyas edificaciones son de material precario o adobe, con 3 o 4 niveles de edificación, con estado de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Nivel        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | conservación de la vivienda malo o medio, con conocimiento básico y mínimo sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 151.00. a S/. 950.00. El 60% a 80% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 90% de área edificada con área libre, vierte aguas residuales entubados hacia la ladera o exteriores, tienen áreas verdes delimitadas, pero sin prácticas de protección y conservación, el lote tiene áreas libres con impacto en suelo, sin prácticas de forestación de especies nativas y como áreas de protección ambiental, el área libre presenta impacto en el suelo, dispuso el material excedente en vías tipo relleno con y sin asesoramiento técnico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>MEDIA</b> | Se cuenta con población expuesta entre 40% y 60%, con habitantes de 023 a 05 habitantes, Población de grupo etario predominante de 12-30 y de 50 a 60 años, con miembros de familia con discapacidad cognitiva o sensorial, con agua provisional, sin desagüe y sistema de energía eléctrica, en la organización social participa regular a mayormente, conoce poco a regular en temas de GRD, con seguro de salud PNP-FFAA o ESSALUD. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es regular o alejada a 50 metros aproximadamente, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado de 3 metros sin muro de contención o corte de tipo andenería cuyas edificaciones son de material adobe o ladrillo/bloqueta, con 2 o 3 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda medio o bueno, con conocimiento técnico aplicado y básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 301.00. a S/. 3000.00. El 40% a 60% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 80% de área edificada con área, vienten las aguas residuales en entubado a una quebrada, tienen áreas verdes delimitadas, pero con prácticas esporádicas de protección y conservación, el lote tiene áreas libres sin impacto del suelo, dispone el depósito de material excedente para fabricación de adobe o dispone en vías con asesoramiento técnico.                                                          |
| <b>BAJA</b>  | Se cuenta con población expuesta entre 40% - 20% a menos, con 3 a 1 habitantes oblación de grupo etario predominante de 15 a 50 años, con miembros de familia con discapacidad sensorial o ninguna, servicios básicos de sistema de energía eléctrica saneamiento básico, en la organización social participa mayormente y activamente, conoce regularmente y totalmente temas de GRD, con seguro de salud ESSALUD o privado. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es alejada o muy alejada a más de 50 metros, en cuanto al impacto de corte de ladera, corte de tipo andenería o sin corte en ladera cuyas edificaciones son de material ladrillo/bloqueta o concreto armado, con 1 o 2 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda de bueno o conservado, con conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones sobre el riesgo por ocupación en laderas y conocimiento técnico aplicado, el ingreso mensual familiar es de S/. 951.00 a 3,000.00 a más. Menores al 40% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, La vivienda tiene el 70% y menor que el 60% de área edificada con área libre, el vertimiento de aguas residuales es entubado en un sistema o con sistema de desagüe, con prácticas de forestación de especies nativas y declaradas como protección ambiental, el área libre del lote se encuentra forestada y con prácticas de huerto y jardinería, dispuso el material excedente en áreas autorizadas o utilizó para fabricación de adobe. |

#### 4.4 NIVELES DE VULNERABILIDAD

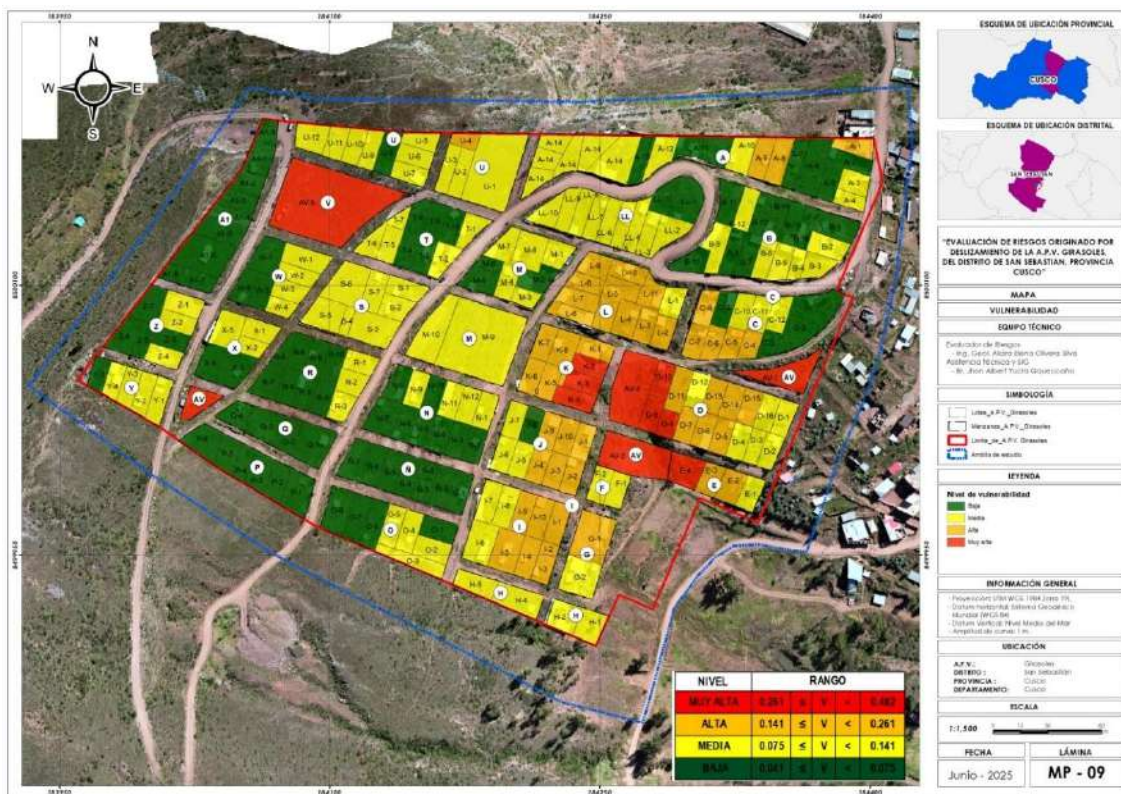
Los niveles de vulnerabilidad, resultan del procesamiento de la información en formato shp – GIS, de cada una de las dimensiones económica, social y ambiental, de las cuales se han dado como resultado los 04 niveles por defecto.

CUADRO 165. NIVELES DE VULNERABILIDAD

| Nivel    | Rango |   |   |         |
|----------|-------|---|---|---------|
| Muy Alta | 0,261 | ≤ | V | < 0,482 |
| Alta     | 0,141 | ≤ | V | < 0,261 |
| Media    | 0,075 | ≤ | V | < 0,141 |
| Baja     | 0,041 | ≤ | V | < 0,075 |

#### 4.5 MAPA DE VULNERABILIDAD

IMAGEN 36. MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTOS



CUADRO 166. NIVEL DE VULNERABILIDAD POR LOTE

| Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|
| A1  | A1-1 | Baja  | I   | I-1  | Media | O   | O-1  | Baja  |
|     | A1-2 | Baja  |     | I-2  | Media |     | O-2  | Baja  |
|     | A1-3 | Baja  |     | I-3  | Media |     | O-3  | Baja  |
|     | A1-4 | Baja  |     | I-4  | Media |     | O-4  | Baja  |
|     | A1-5 | Baja  |     | I-5  | Baja  |     | O-5  | Baja  |
|     | A1-6 | Baja  |     | I-6  | Media |     | O-6  | Baja  |
|     | A1-7 | Baja  |     | I-7  | Media |     | O-7  | Baja  |
|     | A1-8 | Baja  |     | I-8  | Baja  |     | O-8  | Baja  |
|     | A1-9 | Baja  |     | I-9  | Baja  | P   | P-1  | Baja  |
| A   | A-1  | Alta  | J   | I-10 | Media |     | P-2  | Baja  |
|     | A-2  | Baja  |     | J-1  | Baja  |     | P-3  | Baja  |

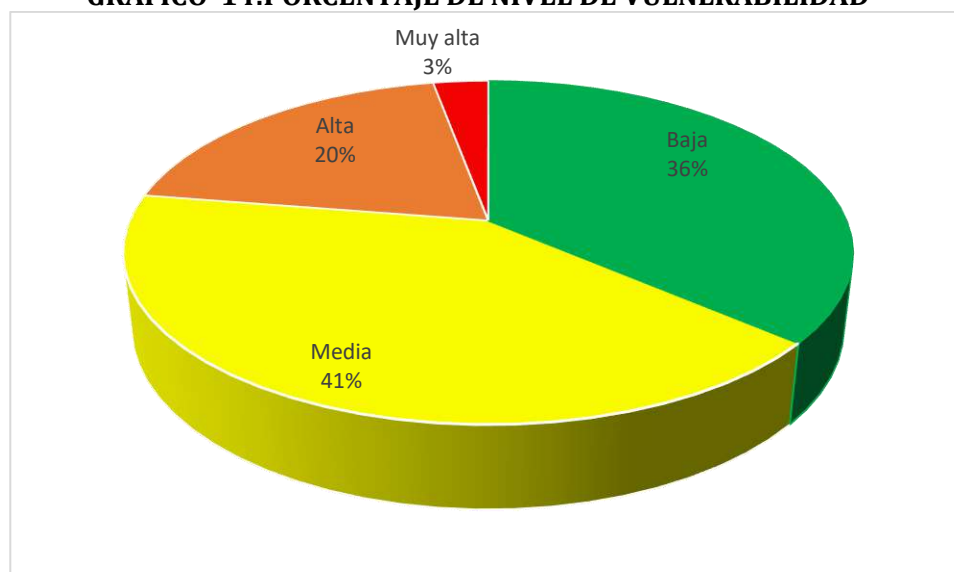
| Mz. | Lote | Nivel    | Mz. | Lote  | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|----------|-----|-------|-------|-----|------|-------|
| A   | A-3  | Media    | J   | J-2   | Baja  | Q   | P-4  | Baja  |
|     | A-4  | Media    |     | J-3   | Baja  |     | P-5  | Baja  |
|     | A-5  | Baja     |     | J-4   | Baja  |     | P-6  | Baja  |
|     | A-6  | Baja     |     | J-5   | Baja  |     | Q-1  | Baja  |
|     | A-7  | Baja     |     | J-6   | Baja  |     | Q-2  | Baja  |
|     | A-8  | Alta     |     | J-7   | Baja  |     | Q-3  | Baja  |
|     | A-9  | Alta     |     | J-8   | Media |     | Q-4  | Baja  |
|     | A-10 | Medio    |     | J-8   | Media |     | R-1  | Baja  |
|     | A-11 | Baja     |     | J-9   | Baja  |     | R-2  | Baja  |
|     | A-12 | Medio    |     | J-10  | Baja  |     | R-3  | Baja  |
|     | A-13 | Baja     | K   | K-1   | Alta  | R   | R-4  | Baja  |
|     | A-14 | Medio    |     | K-2   | Media |     | R-5  | Baja  |
| B   | B-1  | Baja     |     | K-3   | Media |     | R-6  | Baja  |
|     | B-2  | Media    |     | K-4   | Media |     | R-7  | Baja  |
|     | B-3  | Media    |     | K-5   | Media |     | R-8  | Baja  |
|     | B-4  | Media    |     | K-6   | Media |     | R-9  | Baja  |
|     | B-5  | Media    |     | K-7   | Media |     | R-10 | Baja  |
|     | B-6  | Media    |     | K-8   | Media | S   | S-1  | Media |
|     | B-7  | Baja     |     | L-1   | Media |     | S-2  | Baja  |
|     | B-8  | Baja     |     | L-2   | Media |     | S-3  | Baja  |
|     | B-9  | Media    |     | L-3   | Media |     | S-4  | Baja  |
|     | B-10 | Baja     |     | L-4   | Media |     | S-5  | Baja  |
|     | B-11 | Baja     | L   | L-5   | Alta  |     | S-6  | Baja  |
|     | B-12 | Media    |     | L-6   | Alta  |     | S-7  | Baja  |
|     | B-13 | Baja     |     | L-7   | Media |     | T-1  | Baja  |
|     | B-14 | Baja     |     | L-8   | Media |     | T-2  | Media |
|     | B-15 | Baja     |     | L-9   | Alta  |     | T-3  | Baja  |
|     | B-16 | Baja     |     | L-10  | Alta  |     | T-4  | Baja  |
| C   | C-1  | Baja     |     | L-11  | Media | T   | T-5  | Baja  |
|     | C-2  | Baja     | LL  | LL-1  | Baja  |     | T-6  | Baja  |
|     | C-3  | Baja     |     | LL-2  | Baja  |     | T-7  | Baja  |
|     | C-4  | Alta     |     | LL-3  | Baja  |     | T-8  | Baja  |
|     | C-5  | Alta     |     | LL-4  | Media |     | T-9  | Baja  |
|     | C-6  | Alta     |     | LL-5  | Media |     | T-10 | Baja  |
|     | C-7  | Alta     |     | LL-6  | Media | U   | U-1  | Baja  |
|     | C-8  | Alta     |     | LL-7  | Media |     | U-2  | Baja  |
|     | C-9  | Baja     |     | LL-8  | Media |     | U-3  | Baja  |
|     | C-10 | Media    |     | LL-9  | Media |     | U-4  | Baja  |
|     | C-11 | Media    |     | LL-10 | Media |     | U-5  | Baja  |
|     | C-12 | Media    |     | LL-11 | Baja  |     | U-6  | Baja  |
| D   | D-1  | Media    | M   | M-1   | Media |     | U-7  | Baja  |
|     | D-2  | Media    |     | M-2   | Baja  |     | U-8  | Baja  |
|     | D-3  | Media    |     | M-3   | Media |     | U-9  | Baja  |
|     | D-4  | Media    |     | M-4   | Media |     | U-10 | Baja  |
|     | D-5  | Alta     |     | M-5   | Baja  |     | U-11 | Baja  |
|     | D-6  | Alta     |     | M-6   | Baja  |     | U-12 | Baja  |
|     | D-7  | Alta     |     | M-7   | Media | W   | W-1  | Baja  |
|     | D-8  | Muy Alta |     | M-8   | Media |     | W-2  | Baja  |
|     | D-9  | Muy Alta |     | M-9   | Baja  |     | W-3  | Baja  |
|     | D-10 | Muy Alta |     | M-10  | Media |     | W-4  | Baja  |
|     | D-11 | Alta     | N   | N-1   | Baja  |     | W-5  | Baja  |
|     | D-12 | Media    |     | N-2   | Baja  |     | W-6  | Baja  |
|     | D-13 | Alta     |     | N-3   | Baja  |     | W-7  | Baja  |
|     | D-14 | Alta     |     | N-4   | Baja  | X   | X-1  | Baja  |
|     | D-15 | Alta     |     | N-5   | Baja  |     | X-2  | Baja  |

| Mz. | Lote | Nivel    | Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|----------|-----|------|-------|-----|------|-------|
|     | D-16 | Media    |     | N-6  | Baja  |     | X-3  | Baja  |
|     | E-1  | Media    |     | N-7  | Baja  |     | X-4  | Baja  |
| E   | E-2  | Alta     |     | N-8  | Baja  |     | X-5  | Baja  |
|     | E-3  | Alta     |     | N-9  | Medio |     | Y-1  | Baja  |
|     | E-4  | Muy Alta |     | N-10 | Baja  |     | Y-2  | Baja  |
| F   | F-1  | Media    |     | N-11 | Medio | Y   | Y-3  | Baja  |
|     | F-2  | Media    |     | N-12 | Baja  |     | Y-4  | Medio |
| G   | G-1  | Alta     |     | Ñ-1  | Baja  |     | Y-5  | Baja  |
|     | G-2  | Media    |     | Ñ-2  | Baja  |     | Z-1  | Baja  |
|     | H-1  | Media    |     | Ñ-3  | Baja  |     | Z-2  | Baja  |
| H   | H-2  | Media    | Ñ   | Ñ-4  | Baja  |     | Z-3  | Baja  |
|     | H-3  | Media    |     | Ñ-5  | Baja  | Z   | Z-4  | Medio |
|     | H-4  | Media    |     | Ñ-6  | Baja  |     | Z-5  | Baja  |
|     | H-5  | Media    |     | Ñ-7  | Baja  |     | Z-6  | Baja  |
|     |      |          |     | Ñ-8  | Baja  |     | Z-7  | Baja  |

CUADRO 167. PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

| NIVEL   | CANT. LOTES | PORCENTAJES |
|---------|-------------|-------------|
| BAJA    | 87          | 36          |
| MEDIA   | 99          | 40          |
| ALTA    | 47          | 19          |
| MY ALTA | 07          | 5           |
| Total   | 240         | 100         |

GRÁFICO 14: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD



## CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO

Una vez identificado y analizado el peligro a los que está expuesta la población de la JP Los Girasoles del distrito de San Sebastián, mediante el nivel de susceptibilidad ante los corte de talud y los umbrales de precipitación, y la evaluación de los respectivos parámetros de evaluación del peligro por originado por deslizamientos e identificado la exposición ante el peligro y realizado el respectivo análisis de los componentes que inciden en la vulnerabilidad en sus componentes de fragilidad y resiliencia, la identificación de los elementos potencialmente vulnerables, el tipo y nivel de daños que se puedan presentar, se procede a la conjunción de éstos para calcular el nivel de riesgo del área en estudio.

### 5.1 METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DEL RIESGO

#### IMAGEN 37. FÓRMULA PARA DETERMINAR EL RIESGO

$$R_{ie} | t = f(P_i, V_e) | t$$

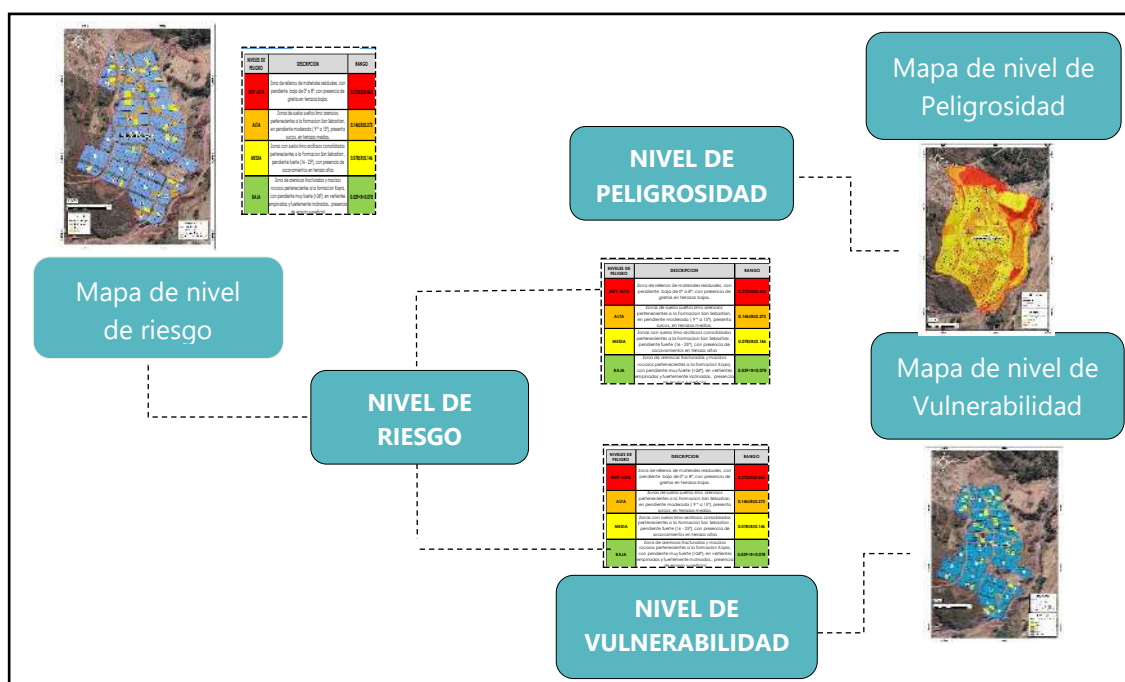
Dónde:

R= Riesgo.  
 f= En función  
 P<sub>i</sub>=Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t  
 V<sub>e</sub> = Vulnerabilidad de un elemento expuesto.

Fuente: CENEPRED

### 5.2 SECUENCIA METODOLOGIA PARA LA ZONIFICACION DE NIVELES DE RIESGO

#### GRÁFICO 15: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD



### 5.3 MATRIZ DE RIESGOS

CUADRO 168. MATRIZ DE RIESGO

|     |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0,473 | 0,036 | 0,067 | 0,123 | 0,228 |
| PA  | 0,268 | 0,020 | 0,038 | 0,070 | 0,129 |
| PM  | 0,146 | 0,011 | 0,021 | 0,038 | 0,070 |
| PB  | 0,071 | 0,005 | 0,010 | 0,019 | 0,034 |
|     |       | 0,075 | 0,141 | 0,261 | 0,482 |
|     |       | VB    | VM    | VA    | VMA   |

### 5.4 NIVELES DEL RIESGO

CUADRO 169. NIVELES DE RIESGO

| Nivel De Riesgo | Rango | $\leq R <$ | Rango |
|-----------------|-------|------------|-------|
| Muy Alto        | 0,070 | $\leq R <$ | 0,228 |
| Alto            | 0,021 | $\leq R <$ | 0,070 |
| Medio           | 0,005 | $\leq R <$ | 0,021 |
| Bajo            | 0,002 | $\leq R <$ | 0,005 |

### 5.5 ESTRATO NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

CUADRO 170. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO

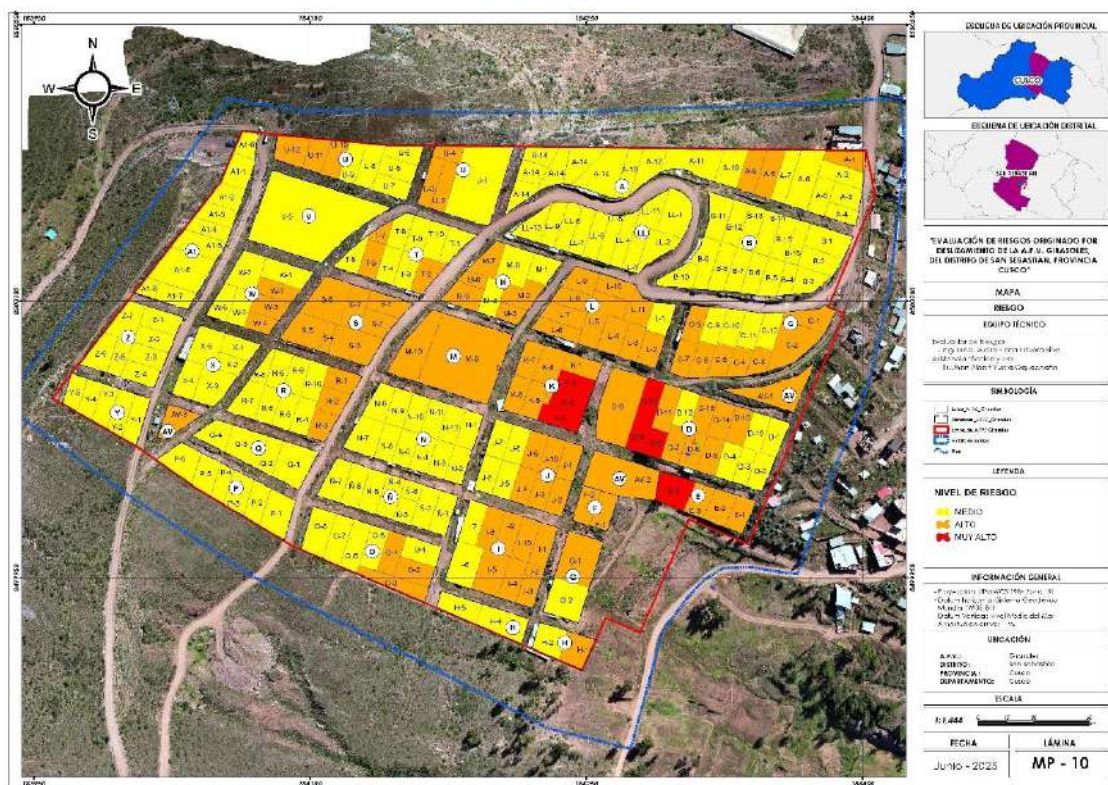
| NIVEL           | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MUY ALTO</b> | <p>Conicionados por relieves con pendientes fuertemente empinadas a escarpadas mayores a 35°, con disposición de depósitos de material excedente o rellenos, con geoformas de cauce natural, cárcavas, escarpas de deslizamientos y escarpes de cortes, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm &lt; RR ≤ 26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento mayores a 2,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.</p> <p>Se cuenta con población expuesta entre 80% y 100% mayores a 08 habitantes, población del grupo etario predominante de 0-12 y mayor a 60 años, con miembros de familia con discapacidad física o múltiple, sin instalación de servicios básicos, con solo con luz eléctrica colectiva, en la organización social tiene baja participación y no participa, desconoce temas de GRD y conoce muy poco, no cuenta con seguro de salud o SIS. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es muy cercana o cercana a menos 10 metros aproximadamente, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros y sin muros de contención, cuyas edificaciones son de material de ladrillo con barro sin vigas ni columnas o material precario, con 4 a más niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda muy malo o malo, sin conocimiento o conocimiento mínimo sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es menor a S/. 300.00. El 80% a 100% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 100% de área edificada, vierte aguas residuales directamente al suelo, no tienen áreas verdes, el lote tiene toda el área edificada, dispuso el material excedente en quebrada tipo relleno.</p> |

| NIVEL        | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ALTO</b>  | <p>Conicionados por relieves con pendientes empinadas de 25° a 35°, limoarcillitas, limos y los lentes de arena que corresponde a la Formación San Sebastián, en vertientes, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm&lt;RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 1,000 a 2,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.</p> <p>Se cuenta con población expuesta entre 60% y 80% con 5 a 7 habitantes, Población de grupo etario predominante de 5-15 y de 50 a 65 años, con miembros de familia con discapacidad física o cognitiva, cuentan con luz eléctrica colectiva, agua provisional sin desagüe, en la organización tiene baja participación a regularmente, conoce poco a muy pocos en temas de GRD, con seguro de salud SIS o PNP-FFAA. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es cercana o regular distancia hasta 20 metros, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado mayor a 4m con muros de contención o con corte de ladera de 3 metros sin muro de contención cuyas edificaciones son de material precario o adobe, con 3 o 4 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda malo o medio, con conocimiento básico y mínimo sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 151.00. a S/. 950.00. El 60% a 80% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 90% de área edificada con área libre, vierte aguas residuales entubados hacia la ladera o exteriores, tienen áreas verdes delimitadas, pero sin prácticas de protección y conservación, el lote tiene áreas libres con impacto en suelo, sin prácticas de forestación de especies nativas y como áreas de protección ambiental, el área libre presenta impacto en el suelo, dispuso el material excedente en vías tipo relleno con y sin asesoramiento técnico.</p> |
| <b>MEDIO</b> | <p>Conicionados por relieves con pendientes moderada a ligeramente empinadas de 15° a 25°, depósitos cuaternarios aluviales y eluviales, vertientes moderadamente empinas a ligeramente empinadas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm&lt;RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento de 500 a 1,000 m², con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.</p> <p>Se cuenta con población expuesta entre 40% y 60%, con habitantes de 023 a 05 habitantes, Población de grupo etario predominante de 12-30 y de 50 a 60 años, con miembros de familia con discapacidad cognitiva o sensorial, con agua provisional, sin desagüe y sistema de energía eléctrica, en la organización social participa regular a mayormente, conoce poco a regular en temas de GRD, con seguro de salud PNP-FFAA o ESSALUD. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es regular o alejada a 50 metros aproximadamente, en cuanto al impacto de corte de ladera, actualmente presenta talud desestabilizado de 3 metros sin muro de contención o corte de tipo andenería cuyas edificaciones son de material adobe o ladrillo/bloqueta, con 2 o 3 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda medio o bueno, con conocimiento técnico aplicado y básico sobre el riesgo por ocupación en laderas, el ingreso mensual familiar es entre S/. 301.00. a S/. 3000.00. El 40% a 60% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, la vivienda tiene el 80% de área edificada con área, vienten las aguas residuales en entubado a una quebrada, tienen áreas verdes delimitadas, pero con prácticas esporádicas de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| NIVEL | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | protección y conservación, el lote tiene áreas libres sin impacto del suelo, dispone el depósito de material excedente para fabricación de adobe o dispone en vías con asesoramiento técnico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| BAJO  | <p>Condicionados por relieves inclinadas y ligeramente empinadas con pendientes llanas a ligeramente inclinadas menores a 15°, areniscas e intercalaciones de areniscas y lutitas que corresponden a la formación Kayra, cresta o cima y vertientes inclinadas y ligeramente empinadas, todos ellos desencadenados por precipitaciones pluviales con rangos de 16,5 mm&lt;RR≤26,7 mm de los umbrales de precipitación con característica de muy lluvioso, y con parámetro de Evaluación correspondiente a áreas de deslizamiento menores de 500 m<sup>2</sup>, con elementos expuestos de población y vivienda en la Junta De Propietarios Los Girasoles.</p> <p>Se cuenta con población expuesta entre 40% - 20% a menos, con 3 a 1 habitantes oblación de grupo etario predominante de 15 a 50 años, con miembros de familia con discapacidad sensorial o ninguna, servicios básicos de sistema de energía eléctrica saneamiento básico, en la organización social participa mayormente y activamente, conoce regularmente y totalmente temas de GRD, con seguro de salud ESSALUD o privado. La localización de la edificación con respecto a zonas de peligro muy alto es alejada o muy alejada a más de 50 metros, en cuanto al impacto de corte de ladera, corte de tipo andenería o sin corte en ladera cuyas edificaciones son de material ladrillo/bloqueta o concreto armado, con 1 o 2 niveles de edificación, con estado de conservación de la vivienda de bueno o conservado, con conocimiento de acuerdo a la normativa en edificaciones sobre el riesgo por ocupación en laderas y conocimiento técnico aplicado, el ingreso mensual familiar es de S/. 951.00 a 3,000.00 a más. Menores al 40% de las áreas verdes se encuentran expuestas en zonas de peligro muy alto, La vivienda tiene el 70% y menor que el 60% de área edificada con área libre, el vertimiento de aguas residuales es entubado en un sistema o con sistema de desagüe, con prácticas de forestación de especies nativas y declaradas como protección ambiental, el área libre del lote se encuentra forestada y con prácticas de huerto y jardinería, dispuso el material excedente en áreas autorizadas o utilizó para fabricación de adobe.</p> |

## 5.6 MAPA DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO

IMAGEN 38. MAPA DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO



CUADRO 171. NIVEL DEL RIESGO POR LOTE

| Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel    | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|-------|-----|------|----------|-----|------|-------|
| A1  | A1-1 | Medio | I   | I-1  | Alto     | O   | O-1  | Medio |
|     | A1-2 | Medio |     | I-2  | Alto     |     | O-2  | Alto  |
|     | A1-3 | Medio |     | I-3  | Alto     |     | O-3  | Alto  |
|     | A1-4 | Medio |     | I-4  | Alto     |     | O-4  | Alto  |
|     | A1-5 | Medio |     | I-5  | Alto     |     | O-5  | Medio |
|     | A1-6 | Medio |     | I-6  | Medio    |     | O-6  | Medio |
|     | A1-7 | Medio |     | I-7  | Medio    |     | O-7  | Medio |
|     | A1-8 | Medio |     | I-8  | Alto     |     | O-8  | Medio |
|     | A1-9 | Medio |     | I-9  | Alto     | P   | P-1  | Medio |
| A   | A-1  | Alto  | J   | J-1  | Alto     |     | P-2  | Medio |
|     | A-2  | Medio |     | J-2  | Alto     |     | P-3  | Medio |
|     | A-3  | Medio |     | J-3  | Alto     |     | P-4  | Medio |
|     | A-4  | Medio |     | J-4  | Alto     |     | P-5  | Medio |
|     | A-5  | Medio |     | J-5  | Medio    |     | P-6  | Medio |
|     | A-6  | Medio |     | J-6  | Medio    | Q   | Q-1  | Medio |
|     | A-7  | Medio |     | J-7  | Medio    |     | Q-2  | Medio |
|     | A-8  | Alto  |     | J-8  | Medio    |     | Q-3  | Medio |
|     | A-9  | Alto  |     | J-8  | Medio    |     | Q-4  | Medio |
|     | A-10 | Medio |     | J-9  | Alto     | R   | R-1  | Alto  |
|     | A-11 | Medio | K   | K-1  | Alto     |     | R-2  | Alto  |
|     | A-12 | Medio |     | K-2  | Muy Alto |     | R-3  | Alto  |
|     | A-13 | Medio |     |      |          |     | R-4  | Medio |
|     | A-14 | Medio |     |      |          |     | R-5  | Medio |

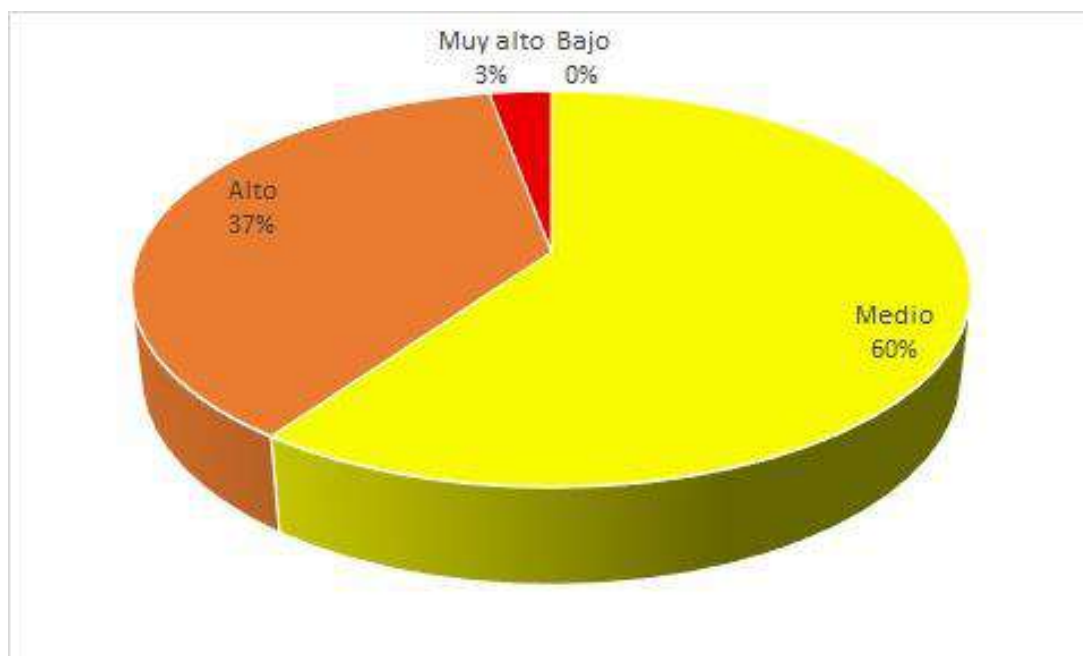
| Mz. | Lote | Nivel    | Mz. | Lote  | Nivel    | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|----------|-----|-------|----------|-----|------|-------|
| B   | B-1  | Medio    | L   | K-3   | Muy Alto | S   | R-6  | Medio |
|     | B-2  | Medio    |     | K-4   | Muy Alto |     | R-7  | Medio |
|     | B-3  | Medio    |     | K-5   | Alto     |     | R-8  | Medio |
|     | B-4  | Medio    |     | K-6   | Alto     |     | R-9  | Medio |
|     | B-5  | Medio    |     | K-7   | Alto     |     | R-10 | Medio |
|     | B-6  | Medio    |     | K-8   | Alto     |     | S-1  | Alto  |
|     | B-7  | Medio    |     | L-1   | Medio    |     | S-2  | Alto  |
|     | B-8  | Medio    |     | L-2   | Alto     |     | S-3  | Alto  |
|     | B-9  | Medio    |     | L-3   | Alto     |     | S-4  | Alto  |
|     | B-10 | Medio    |     | L-4   | Alto     |     | S-5  | Alto  |
|     | B-11 | Medio    |     | L-5   | Alto     |     | S-6  | Alto  |
|     | B-12 | Medio    |     | L-6   | Alto     |     | S-7  | Alto  |
|     | B-13 | Medio    |     | L-7   | Alto     |     | T-1  | Medio |
|     | B-14 | Medio    |     | L-8   | Alto     |     | T-2  | Alto  |
|     | B-15 | Medio    |     | L-9   | Alto     |     | T-3  | Medio |
|     | B-16 | Medio    |     | L-10  | Alto     |     | T-4  | Medio |
| C   | C-1  | Alto     | LL  | L-11  | Alto     | T   | T-5  | Alto  |
|     | C-2  | Alto     |     | LL-1  | Medio    |     | T-6  | Medio |
|     | C-3  | Alto     |     | LL-2  | Medio    |     | T-7  | Alto  |
|     | C-4  | Alto     |     | LL-3  | Medio    |     | T-8  | Medio |
|     | C-5  | Alto     |     | LL-4  | Medio    |     | T-9  | Medio |
|     | C-6  | Alto     |     | LL-5  | Medio    |     | T-10 | Medio |
|     | C-7  | Alto     |     | LL-6  | Medio    |     | U-1  | Medio |
|     | C-8  | Alto     |     | LL-7  | Medio    |     | U-2  | Alto  |
|     | C-9  | Medio    |     | LL-8  | Medio    |     | U-3  | Alto  |
|     | C-10 | Medio    |     | LL-9  | Medio    |     | U-4  | Alto  |
|     | C-11 | Medio    |     | LL-10 | Medio    |     | U-5  | Medio |
|     | C-12 | Medio    |     | LL-11 | Medio    |     | U-6  | Medio |
| D   | D-1  | Medio    | M   | M-1   | Medio    | U   | U-7  | Medio |
|     | D-2  | Medio    |     | M-2   | Alto     |     | U-8  | Medio |
|     | D-3  | Medio    |     | M-3   | Alto     |     | U-9  | Medio |
|     | D-4  | Medio    |     | M-4   | Medio    |     | U-10 | Alto  |
|     | D-5  | Alto     |     | M-5   | Alto     |     | U-11 | Alto  |
|     | D-6  | Alto     |     | M-6   | Alto     |     | U-12 | Alto  |
|     | D-7  | Alto     |     | M-7   | Alto     |     | W-1  | Medio |
|     | D-8  | Muy Alto |     | M-8   | Medio    |     | W-2  | Alto  |
|     | D-9  | Muy Alto |     | M-9   | Alto     |     | W-3  | Alto  |
|     | D-10 | Muy Alto |     | M-10  | Alto     |     | W-4  | Alto  |
|     | D-11 | Alto     |     | N-1   | Medio    |     | W-5  | Medio |
|     | D-12 | Medio    |     | N-2   | Medio    |     | W-6  | Medio |
|     | D-13 | Alto     |     | N-3   | Medio    |     | W-7  | Medio |
|     | D-14 | Alto     |     | N-4   | Medio    |     | X-1  | Medio |
|     | D-15 | Alto     |     | N-5   | Medio    |     | X-2  | Medio |
|     | D-16 | Medio    |     | N-6   | Medio    |     | X-3  | Medio |
| E   | E-1  | Alto     | N   | N-7   | Medio    | X   | X-4  | Medio |
|     | E-2  | Alto     |     | N-8   | Medio    |     | X-5  | Medio |
|     | E-3  | Alto     |     | N-9   | Medio    |     | Y-1  | Medio |
|     | E-4  | Muy Alto |     | N-10  | Medio    |     | Y-2  | Medio |
| F   | F-1  | Alto     | N   | N-11  | Medio    | Y   | Y-3  | Medio |
|     | F-2  | Alto     |     | N-12  | Medio    |     | Y-4  | Medio |
| G   | G-1  | Alto     | Ñ   | Ñ-1   | Medio    | Z   | Y-5  | Medio |
|     | G-2  | Medio    |     | Ñ-2   | Medio    |     | Z-1  | Medio |
| H   | H-1  | Alto     | Ñ   | Ñ-3   | Medio    |     | Z-2  | Medio |
|     | H-2  | Medio    |     | Ñ-4   | Medio    |     | Z-3  | Medio |
|     | H-3  | Medio    |     | Ñ-5   | Medio    |     | Z-4  | Medio |

| Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel | Mz. | Lote | Nivel |
|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|
|     | H-4  | Medio |     | Ñ-6  | Medio |     | Z-5  | Medio |
|     | H-5  | Medio |     | Ñ-7  | Medio |     | Z-6  | Medio |
|     |      |       |     | Ñ-8  | Medio |     | Z-7  | Medio |

CUADRO 172. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE RIESGO

| NIVEL        | LOTES      | %          |
|--------------|------------|------------|
| Bajo         | 00         | 9          |
| Medio        | 147        | 68         |
| Alto         | 86         | 18         |
| Muy alto     | 07         | 4          |
| <b>Total</b> | <b>240</b> | <b>100</b> |

GRÁFICO 16: PORCENTAJE DE NIVEL DE RIESGO



## 5.7 CALCULO DE EFECTOS PROBABLES (DAÑOS Y PÉRDIDAS)

Para el cálculo de los efectos probables de daños y pérdidas, se estiman los efectos probables que podrían generarse en la JP Los Girasoles.

El desarrollo de cálculo de probables Daños y Pérdidas comprende el análisis en un escenario al que se ha denominado Situación sin Medidas de Reducción de Riesgo S/MRR, para el cual la metodología consistió en la determinación de los elementos expuestos (de acuerdo al mapa de riesgo) y su valorización por los niveles Muy Alto, Alto, Medio y Bajo.

### 5.7.1 DETERMINACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS POR PROBABLES EFECTOS EN DAÑOS Y PERDIDAS

Para este análisis se toma en cuenta los costos dados por el ministerio de vivienda para costos por regiones.

**CUADRO 173 COSTOS UNITARIOS DE INFRAESTRUCTURA DE EDIFICACIONES**

|                                           | Muros y columnas | Techos    | Pisos     | Puertas y ventanas | Revestimientos | Baños    | Instalaciones eléctricas y sanitarias | Costo parcial por m <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|--------------------|----------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Edificación de adobe</b>               | S/ 188.84        | S/ 102.17 | S/ 26.88  | S/ 31.38           | S/ 55.99       | S/ 8.71  | S/ 34.07                              | S/ 448.04                        |
| <b>Edificación de concreto armado</b>     | S/ 358.95        | S/ 215.68 | S/ 120.11 | S/ 210.72          | S/ 198.63      | S/ 49.70 | S/ 52.41                              | S/ 1,206.20                      |
| <b>Edificación de bloqueta y ladrillo</b> | S/ 240.55        | S/ 102.17 | S/ 26.88  | S/ 31.38           | S/ 75.37       | S/ 8.71  | S/ 52.41                              | S/ 537.47                        |
| <b>Edificación precaria</b>               | S/ 69.38         | S/ 37.48  | S/ 5.91   | S/ 15.69           | S/ 0.00        | S/ 8.71  | S/ 20.07                              | S/ 157.24                        |

### 5.7.2 ANÁLISIS DE PERDIDAS PROBABLES

Los elementos expuestos son cuantificados y valorizados en base a los mapas de vulnerabilidad tanto en cantidad a nivel de lotes y los costos se obtienen en base a los cuadros de resumen de análisis de valores unitarios oficiales para edificaciones en la sierra del Perú.

**CUADRO 174. DAÑOS PROBABLES ELEMENTOS EXPUESTOS**

| Cuadro 174: Daños Probables Elementos en Riesgo |                     |      |                   |      |           |      |                  |                        |                                               |
|-------------------------------------------------|---------------------|------|-------------------|------|-----------|------|------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
| Nivel de riesgo                                 | Elementos expuestos |      |                   |      |           |      | Valorización S/. | Descripción del estado | Valorización según estado de construcción S/. |
|                                                 | Concreto armado     |      | Ladrillo bloqueta |      | Adobe     |      |                  |                        |                                               |
|                                                 | Cant                | Área | Cant              | Área | Cant      | Área |                  |                        |                                               |
| Valor unitario por m²                           | S/ 1,206.20         |      | S/ 537.47         |      | S/ 448.04 |      |                  |                        |                                               |
| Muy alto                                        | 0                   | 0    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0.00             | Colapso 100%           | 0.00                                          |
| Alto                                            | 0                   | 0    | 0                 | 0    | 0         | 0    | 0.00             | Severo 60%             | 0.00                                          |
| Medio                                           | 0                   | 0    | 16                | 180  | 18        | 180  | 2.999.563,20     | Moderado 20%           | 599.912,64                                    |
| Bajo                                            | 0                   | 0    | 0                 | 0    | 35        | 180  | 2.822.652,00     | Leve 10%               | 282.265,20                                    |
| Subtotal                                        | 0                   | 0    | 16                | 180  | 53        | 360  | 5.822.215,20     | Subtotal               | 882.177,84                                    |

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 CONTROL DE RIESGOS.

#### 6.1.1 VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

En consideración al riesgo calculado, el peligro por deslizamiento que está asociado a fenómenos hidrometeorológicos y de geodinámica externa en zonas susceptibles, afectara a todos los elementos expuestos como población y vivienda en JP Los Girasoles, que tiene una valorización de consecuencias media, indicando: Las consecuencias debido al impacto ocasionado por deslizamientos pueden ser gestionado con los recursos del gobierno local o regional y el cual se encuentra descrito en la siguiente matriz.

#### PRESENTA EL VALOR DE 2 DE NIVEL MEDIA

CUADRO 175. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

| Valor Niveles |          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4             | Muy alta | Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos desencadenado por las intensas precipitaciones pluviales por ser un fenómeno recurrente, son graves                                                                                                                                  |
| 3             | Alta     | Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos desencadenado por las intensas precipitaciones pluviales por ser un fenómeno recurrente, pueden ser gestionados con apoyo de entidades pertenecientes a la PDC, porque la zona de impacto corresponde a la administración de la MPC. |
| 2             | Media    | Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos desencadenado por las intensas precipitaciones pluviales por ser un fenómeno recurrente, pueden ser gestionado con los recursos de la Municipalidad Distrital de San Sebastián y la población involucrada.                           |
| 1             | Baja     | Las consecuencias debido al impacto de deslizamientos desencadenado por las intensas precipitaciones pluviales por ser un fenómeno recurrente, pueden ser gestionados sin dificultad.                                                                                                      |

Fuente: CENEPRED.

#### 6.1.2 VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Según la evaluación la frecuencia de la recurrencia del fenómeno hidrometeorológico es recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia en la zona podría ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias (lluvias con periodos de retorno), la que esta descrita en la siguiente matriz.

#### PRESENTA EL VALOR DE 2 DE NIVEL MEDIA

CUADRO 176. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS DE RECURRENCIA

| Valor | Niveles  | Descripción                                                                                                                                                           |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | Muy alta | La frecuencia de las lluvias extraordinarias podría ocurrir en la mayoría de las circunstancias.                                                                      |
| 3     | Alta     | La frecuencia de las lluvias extraordinarias podría ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.                                       |
| 2     | Media    | La frecuencia de las lluvias extraordinarias podría ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, considerando lluvias de retorno o extraordinarias. |
| 1     | Baja     | La frecuencia de las lluvias extraordinarias podría ocurrir en circunstancias excepcionales.                                                                          |

Fuente: CENEPRED.

### 6.1.3 NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (matriz de doble entrada)

El nivel MEDIO se obtiene al interceptar en la matriz de doble entrada la consecuencia de nivel MEDIA y Frecuencia de nivel MEDIA.

#### LA CONSECUENCIA Y DAÑOS ES MEDIA

CUADRO 177. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO

| Consecuencias | Nivel      | Zonas De Consecuencias Y Daños |              |          |          |
|---------------|------------|--------------------------------|--------------|----------|----------|
| MUY ALTA      | 4          | ALTA                           | MUY ALTA     | MUY ALTA | MUY ALTA |
| ALTA          | 3          | ALTA                           | ALTA         | ALTA     | MUY ALTA |
| MEDIA         | 2          | MEDIA                          | <b>MEDIA</b> | ALTA     | ALTA     |
| BAJA          | 1          | BAJA                           | MEDIA        | ALTA     | ALTA     |
|               | NIVEL      | 1                              | 2            | 3        | 4        |
|               | Frecuencia | BAJA                           | MEDIA        | ALTA     | MUY ALTA |

Fuente: CENEPRED

### 6.1.4 ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.

Del análisis de consecuencia y daño que corresponde al nivel MEDIA, este nivel se proyecta en la matriz de aceptabilidad y tolerancia, obteniendo el valor 2 como nivel o **RIESGO TOLERABLE**, en la que se **deben desarrollar actividades para el manejo de riesgo para manejo de los riesgos**, como la estabilidad de los taludes (corte de laderas), en la mayoría de manzanas que presentan pendientes considerables y características de suelos susceptibles, son las que originan el peligro y riesgo de nivel alto, en este caso corresponden a lotes con infraestructura, como los lotes: A3, A4, D12, J8, G1, K1, L5, L9, y T2, áreas ocupadas por viviendas vulnerables por ocupación con cortes de talud sin muros de contención y sin infraestructura de vivienda segura.

CUADRO 178. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

| Valor | Niveles     | Descripción                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | INADMISIBLE | Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos                                         |
| 3     | INACEPTABLE | Se debe desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de los riesgos, que corresponden a la MPC y a la sociedad civil                                                 |
| 2     | TOLERABLE   | Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgo (estabilidad de laderas y taludes con estructuras de contención - sostenimiento y mejoramiento de infraestructura de vivienda). |
| 1     | ACEPTABLE   | Riesgo no presenta un peligro significativo.                                                                                                                                             |

Fuente: CENEPRED

### 6.1.5 MATRIZ DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

Como se identifica el RIESGO TOLERABLE, por consiguiente, se determina el **NIVEL MEDIO** en la matriz de aceptabilidad y tolerancia del riesgo por deslizamientos.

CUADRO 179. NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

| NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO |                    |                    |                    |
|------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable                             | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Inaceptable                             | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable                               | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable                               | Riesgo Tolerable   | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED

### 6.1.6 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

De acuerdo al análisis establecido se ha determinado que el riesgo es TOLERABLE, por el cual la priorización para la intervención será de **NIVEL DE TOLERABLE III**

CUADRO 180. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

| Valor | Descriptor  | Nivel De Priorización |
|-------|-------------|-----------------------|
| 4     | Inadmisible | I                     |
| 3     | Inaceptable | II                    |
| 2     | Tolerable   | III                   |
| 1     | Aceptable   | IV                    |

Fuente: CENEPRED

En el control del riesgo originado por deslizamiento, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos con acciones de estabilización de laderas y

taludes, sistema integral de drenajes, disposición de material excedente o desmontes sin originar impactos en las vías y zonas bajas adyacentes, mejoramiento de la infraestructura de las viviendas, para la prevención y/o reducción del riesgo, desarrollando así la política de estado en la REDUCCION DE LAS VULNERABILIDADES, como finalidad de asegurar y proteger la vida, los bienes y medios de vida de la JP Los Girasoles.

## **6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO.**

La autoridad competente (responsable) y la población involucrada, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir (no generar riesgos) y/o reducir los riesgos existentes por el desencadenamiento de deslizamientos e impactos inducidos por acción humana:

### **6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO**

La Junta De Propietarios Los Girasoles, presenta un área de lotización de predios, con 54 predios con edificación en la cual la mayoría de los lotes no presenta edificación y se encuentra inmersa a los procesos futuros de formalización legal como cambio de uso de suelos y la correspondiente habilitación urbana.

Actualmente algunas viviendas presentan vulnerabilidad alta por la desestabilización del talud mayores a 02 metros de altura sin instalación de muros de contención.

La JP Los Girasoles se tiene 191 predios sin infraestructura de vivienda, para el proceso de prevención del riesgo por deslizamiento se define una propuesta de conservar un nivel de vulnerabilidad baja, de acuerdo a las condiciones de peligro por deslizamiento, con el objetivo de no generar el riesgo futuro, al que denominamos riesgo prospectivo.

### **A. PROPUESTA DE RIESGO PROSPECTIVO NO ESTRUCTURAL**

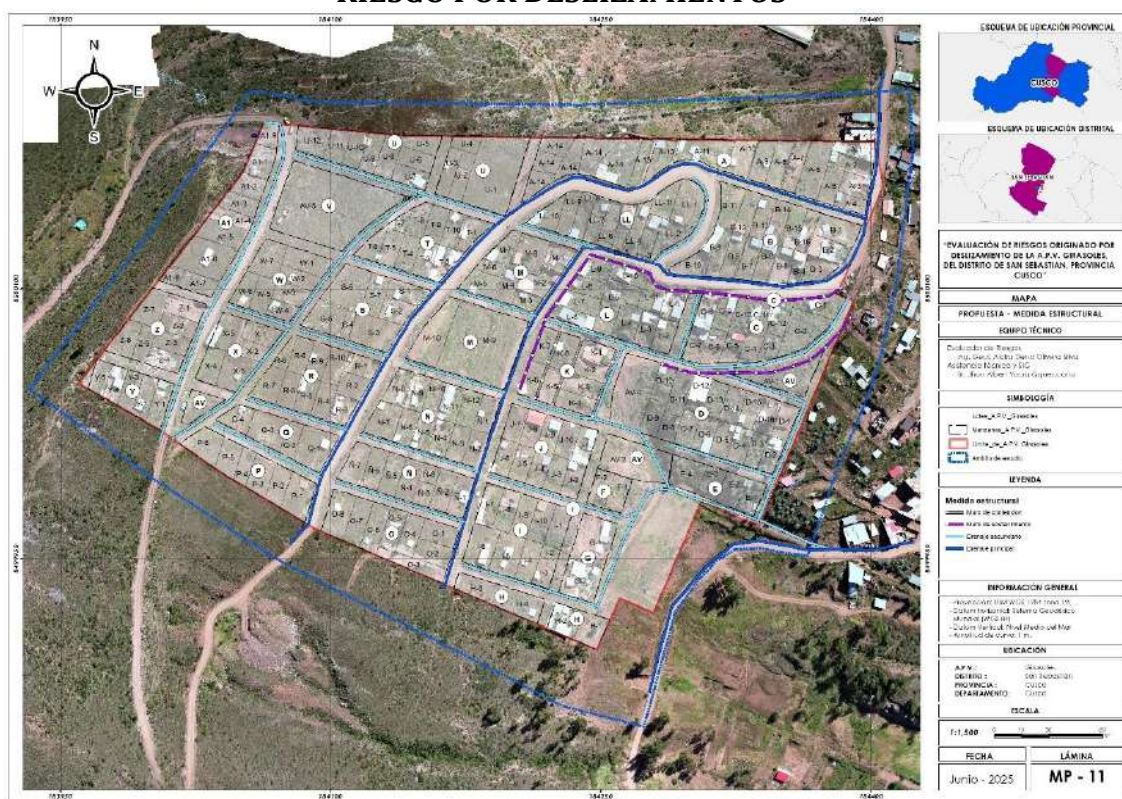
Declarar como zonas intangibles para asentamiento de viviendas las áreas de las manzanas D y K, específicamente los lotes D-8, D-9, D-10, E-4, K-2, K-3, K-4, por presentar exposición en zonas de peligro muy alto (quebrada impactada por material excedente o desmontes), que conlleva al análisis de la vulnerabilidad y por consiguiente el riesgo por deslizamientos.

Al igual que las áreas verdes se declaran como áreas intangibles con uso de áreas de protección ambiental con actividades de forestación y reforestación, en las áreas AV-4, AV-2, y el área AV-1 por presentar pendientes muy empinadas.

## B. PROPUESTA DE RIESGO PROSPECTIVO ESTRUCTURAL.

De acuerdo a la zonificación de peligros que tiene como prioridad la inclinación del terreno o pendientes, se propone muros de contención hacia las laderas y taludes desestabilizados y muros de sostenimiento en la parte inferior de las vías de comunicación, y una red de sistema de drenajes integral para aguas pluviales, ubicadas en las vías de comunicación como principales y secundarias.

**IMAGEN 39. MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTOS**



Para determinar los niveles de vulnerabilidad baja a media como propuesta se considera a la dimensión económica como la más importante en el análisis, en cuanto a las medidas de prevención de las futuras infraestructuras de vivienda en los lotes sin edificación y las viviendas con vulnerabilidad alta, como muros de contención, muros de protección, canalización de aguas pluviales, parámetros urbanísticos como niveles y áreas libres, etc., para ello se propone considerar la vulnerabilidad baja considerando los parámetros dirigidos a la infraestructura de vivienda y los respectivos descriptores considerado los menos críticos, dirigiendo las propuestas para no generar el riesgo a futuro.

CUADRO 181. PROPUESTA ESTRUCTURAL DE PREVENCIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDAS CON NIVEL DE RIESGO ALTO

| LOTE                                              | NIVEL PELIGRO | NIVEL VULNER | NIVEL RIESGO | PROPUESTA ESTRUCTURAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-1<br>A-8<br>A-9                                 | Medio         | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> <li>2. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol>                                                                                 |
| C-1<br>C-2<br>C-3<br>C-4<br>C-5<br>C-6<br>C-7     | Alto          | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado.</li> <li>2. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol>                                                                           |
| C-8<br>C-9                                        | Medio         | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> <li>6. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>7. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>1. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol>                                                                                 |
| D-5<br>D-6<br>D-7<br>D-11<br>D-13<br>D-14<br>D-15 | Medio         | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> <li>2. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol>                                                                                 |
| E-1<br>F-1<br>F-2<br>G-2<br>H-1                   | Medio         | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> <li>2. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol>                                                                                    |
| E-2<br>E-3<br>G-1                                 | Alto          | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado.</li> <li>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> <li>3. Considerar 02 niveles de edificación.</li> <li>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.</li> <li>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote</li> </ol> |
| I-1<br>I-2<br>I-3<br>I-4                          | Alto          | Alta         | Alto         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado.</li> <li>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                      |

| LOTE                                                                 | NIVEL PELIGRO | NIVEL VULNER | NIVEL RIESGO | PROPUESTA ESTRUCTURAL                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I-5<br>I-9<br>I-10                                                   |               |              |              | 3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                         |
| J-1<br>J-2<br>J-3<br>J-4<br>J-9<br>J-10                              | Alto          | Alta         | Alto         | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado.<br>2. Considerar 02 niveles de edificación.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote            |
| K-5<br>K-6<br>K-7<br>K-8                                             | Alto          | Alta         | Alto         | 1. Estabilización de talud con muro de contención de concreto armado.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Implementación de sistema de evacuación de aguas pluviales en la quebrada y en el predio. |
| L-2<br>L-3<br>L-4<br>L-5<br>L-6<br>L-7<br>L-8<br>L-9<br>L-10<br>L-11 | Alto          | Alta         | Alto         | 1. Estabilización de talud con muro de contención<br>2. Material de construcción de concreto armado.<br>3. Conservar los 02 niveles de edificación existente.<br>4. Implementación de sistema de evacuación de aguas pluviales en el predio.                                         |
| T-2<br>U-4                                                           | Alto          | Alta         | Alto         | 1. Estabilización de talud con muro de contención<br>2. Material de construcción de concreto armado.<br>3. Conservar los 02 niveles de edificación existente.<br>4. Implementación de sistema de evacuación de aguas pluviales en el predio.                                         |

**CUADRO 182. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA VIVIENDAS CON RIESGO MEDIO, POR EL TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS**

| Manzana/lotes                                                                          | Material en muros | Propuesta Estructural                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-12, B-9, C-8, D-4, H-2, J-8, J-1, LL-8, LL-9, LL-4, LL-5, LL-10, LL-5, M-4, S-1, T-2 | Material de adobe | 1. Estabilización de talud con muro de contención de concreto armado.<br>2. Reemplazar el material de construcción resistente como concreto, ladrillo y bloqueta, con los muros existentes de adobe. |

| Manzana/lotes                                                                    | Material en muros                         | Propuesta Estructural                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A-3, A-4, A-8, A-9, A-14, B-3, B-5, B-4, B-6, D-7, I-6, I-7, M-7, M-8, M-2, N-11 | Ladrillo y/o bloqueta                     | 1. Mejorar la edificación con concreto armado, como vivienda segura.<br>2. Mejorar la edificación con ladrillo y bloqueta con vigas y columnas como vivienda segura. |
| A-10, LL-7, LL-6                                                                 | Mixto precario, plástico, palos, calamina | 1. Mejorar la edificación con concreto armado, como vivienda segura.<br>2. Mejorar la edificación con ladrillo y bloqueta con vigas y columnas como vivienda segura. |

**CUADRO 183. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA VIVIENDAS CON RIESGO MEDIO, CON TALUD DESESTABILIZADO**

| Manzana/lotes                                                                                                                                                                       | Impacto en predio                | Propuesta Estructural                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| A-14, A-1, A-3, A-9, A-10, B-2, B-4, B-5, B-6, B-9, B-3, C-8, D-4, D-12, D-7, G-2, G-1, H-2, I-6, I-7, J-1, J-8, K-1, L-1, LL-10, M-7, M-2, M-8, M-3, M-4, M-1, N-11, N-9, S-1, T-2 | Corte de talud (Con edificación) | 1. Estabilización de talud con muro de contención de concreto armado. |

**CUADRO 184. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA LOTES SIN EDIFICACIÓN, EXPUESTOS AL PELIGRO POR DESLIZAMIENTO**

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1  | A1-1 | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | A1-2 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-3 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-4 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-5 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-6 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-7 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-8 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A1-9 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| A   | A-11 | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | A-13 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A-2  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A-5  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | A-6  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B   | B-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | B-10 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | B-11 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | B-12 | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                |
|     | B-13 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | B-14 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | B-15 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | B-16 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | B-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | B-8  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| C   | C-10 | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                   |
|     | C-11 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | C-12 | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-2  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-3  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-4  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-5  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-6  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | C-7  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| D   | D-10 | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | D-11 | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-13 | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-8  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                   |
|     | D-14 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-15 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-16 | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-2  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-3  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-5  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | D-6  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| E   | E-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | E-2  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | E-3  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | E-4  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| F   | F-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                   |
|     | F-2  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H   | H-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                            |
|     |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| I   | I-9  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                              |
|     | I-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | I-10 | Alto  | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|     | I-2  | Alto  | 3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | I-3  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|     | I-4  | Alto  | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | I-5  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | I-8  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| J   | J-10 | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                            |
|     | J-2  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | J-3  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | J-4  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | J-9  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | J-5  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                              |
|     | J-6  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | J-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| K   | K-2  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Estabilizar el material excedente o desmontes con muro de sostenimiento tipo gaviones.<br>3. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>4. Considerar 02 niveles de edificación.<br>5. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio. |
|     | K-3  | Alto  | 6. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote, específicamente las más próximas a la quebrada, respetando la faja marginal de la quebrada.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | K-4  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|     | K-5  | Medio | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                            |
|     | K-6  | Medio | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |      |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| MZ. | LOTE  | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | K-7   | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | K-8   | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                              |
| L   | L-11  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | L-2   | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | L-3   | Alto  | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | L-4   | Alto  | 3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|     | L-7   | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | L-8   | Alto  | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| LL  | LL-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | LL-11 | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | LL-2  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | LL-3  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M   | M-5   | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                        |
|     | M-9   | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | M-6   | Alto  | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| N   | N-1   | Medio | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | N-10  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | N-12  | Medio | 3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|     | N-2   | Medio | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | N-3   | Medio | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | N-4   | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | N-5   | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | N-6   | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | N-7   | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | N-8   | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ñ   | Ñ-1   | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | Ñ-2   | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | Ñ-3   | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | Ñ-4   | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | Ñ-5   | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| O   | Ñ-6  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
|     | Ñ-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | Ñ-8  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | 0-2  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación. |
|     | 0-3  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                         |
|     | 0-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                   |
|     | 0-4  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | 0-5  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                |
| P   | 0-6  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
|     | 0-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | 0-8  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | P-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                   |
|     | P-2  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                |
|     | P-3  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
| Q   | P-4  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | P-5  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | P-6  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | Q-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                   |
|     | Q-2  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                |
| R   | Q-3  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
|     | Q-4  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | R-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación. |
|     | R-3  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                         |
| S   | R-10 | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                   |
|     | R-2  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                |
|     | R-4  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
|     | R-5  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | R-6  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | R-7  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | R-8  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | R-9  | Medio |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | S-2  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación. |
| S   | S-3  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                           |
|     | S-6  | Alto  | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                              |
|     | S-7  | Alto  |                                                                                                                                                                                                                             |
|     | S-4  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                   |

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T   | S-5  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.<br>3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | T-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                         |
|     | T-5  | Alto  | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                        |
|     | T-6  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | T-7  | Alto  | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | T-10 | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                           |
|     | T-3  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                        |
|     | T-4  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | T-8  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | T-9  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| U   | U-10 | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                         |
|     | U-11 | Alto  | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.                                                                                                                                                                                                    |
|     | U-12 | Alto  | 3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                            |
|     | U-2  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | U-3  | Alto  | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | U-4  | Alto  | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                           |
|     | U-5  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                        |
|     | U-6  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | U-7  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | U-8  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| W   | U-9  | Medio | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                         |
|     | U-1  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.                                                                                                                                                                                                    |
|     | W-3  | Alto  | 3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                                                                                            |
|     | W-4  | Alto  | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | W-5  | Medio | 5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | W-6  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                           |
|     | W-7  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                        |
|     | W-1  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | W-2  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | X-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                           |
| X   | X-2  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                        |
|     | X-3  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                   |
|     | X-4  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                      |
|     | X-5  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.                                                                                                                                                         |
|     |      |       | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.                                                                                                                                                        |

| MZ. | LOTE | NIVEL | PROPUESTAS ESTRUCTURALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |      |       | 4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                |
|     | Y-1  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|     | Y-2  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | Y-3  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | Y-5  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Z   | Z-1  | Alto  | 1. Estabilización de talud con muro de contención. de concreto armado, con cortes de ladera tipo andenería.<br>2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado.<br>3. Considerar 02 niveles de edificación.<br>4. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.<br>5. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote |
|     | Z-2  | Medio | 1. Corte de ladera tipo andenería y considerar la topografía del terreno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|     | Z-3  | Medio |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|     | Z-5  | Medio | 2. Material de construcción en muros y techo de concreto armado y ladrillo y bloquetas con columnas y vigas.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | Z-6  | Medio | 3. Sistema de evacuación de aguas pluviales en las áreas externas y en el predio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|     | Z-7  | Medio | 4. Respetar las áreas libres en un 40% del área total del lote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Propuesta de sistema integral de drenajes para aguas pluviales:

Las siguientes medidas representan una intervención física mediante el desarrollo de la ingeniería para evitar y reducir los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas, y de esa manera proteger a la población y sus bienes, para ellos se consideran la propuesta de proyectos de drenaje y sub drenajes para el encausamiento de aguas pluviales, con un sistema integral de drenajes para aguas pluviales, iniciando por la parte alta, específicamente en las vías carrozables y las vías alternas, dirigidas hasta el cauce natural de la quebrada, las se conectaran a los drenajes de las zonas bajas.

### Propuesta de estabilidad de laderas y taludes:

1. Instalación de muros de contención y sostenimiento para la estabilización y la seguridad estructural de protección.
2. Mejoramiento de la infraestructura de vivienda, considerando el corte tipo andenería, de acuerdo al cálculo estructural, que indicará las características, dimensiones y tipo de muro, de acuerdo al cumplimiento de la normativa en los procedimientos constructivos establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su Norma E - 050 de Suelos y Cimentaciones, la Norma Básica de Diseño Sismo-Resistente Norma E - 030 y la Norma E-020 de Cargas.

## 6.2.2 MEDIDAS DE REDUCCION DEL RIESGO

### A. PROPUESTA DE RIESGO DE REDUCCION ESTRUCTURAL

1. Forestación y reforestación con plantas nativas y otro tipo de plantaciones dará más estabilidad al terreno, se recomienda no usar la planta de eucalipto porque acelera el deterioro de rocas y suelos.
2. Instalación de cercas metálicas para la protección de la quebrada y reducción en la disposición de material excedentes DME, en las zonas impactadas, las que presentan zonificación de peligro muy alto.

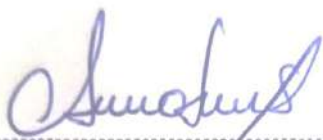
### B. PROPUESTA DE RIESGO DE REDUCCION NO ESTRUCTURAL

1. Sensibilización en Gestión de Riesgos de Desastres, a los socios de la JP, en las acciones del mejoramiento de la infraestructura de vivienda segura en laderas.
2. Plan de educación comunitario en gestión de riesgos de desastres a la población involucrada, con acciones de sensibilización en gestión de riesgos de desastres.
3. Declarar áreas intangibles o áreas de recreación a las áreas impactadas con material excedente (desmontes), y evitar el uso de suelo residencial o edificación de viviendas y disponer material excedente DME.
4. Respetar las áreas de peligro alto y muy alto de acuerdo a sus condiciones de habitabilidad por la salva guarda de la vida la salud y los bienes de la población involucrada.
5. Considerar el análisis de vulnerabilidad baja en los lotes sin edificación para no originar el riesgo futuro, puesto que el análisis considerando los parámetros menos frágiles y más resilientes para la población, vivienda y áreas verdes.

## CONCLUSIONES

1. La evaluación de riesgos determinó el peligro por deslizamientos, desencadenado por precipitaciones pluviales extraordinarias en el área de influencia de la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles, por las condiciones de la susceptibilidad geológica e impacto inducido.
2. La susceptibilidad geológica está condicionada por la litología, pendientes, unidades geomorfológicas, las que son desencadenados por precipitaciones pluviales extraordinarias y cortes de talud desestabilizados.
3. Se ha caracterizado y determinando 03 niveles de peligro como el nivel medio, alto y muy alto por deslizamientos, del 100% del área total de ámbito de intervención se tiene el 67% con un área total de 7.77 Ha corresponde al nivel medio, el 29% con un área total de 3.29 Ha del área de influencia corresponde al nivel Alto, y el 4% con un área total de 0.44Ha corresponde al nivel muy alto.
4. El análisis de la vulnerabilidad se realizó a nivel de lote o predio, de los cuales se tiene La Junta De Propietarios Los Girasoles tiene propuesto 240 lotes, se tiene 54 lotes con edificación y 193 lotes sin edificación.
5. El análisis de vulnerabilidad determinó 07 lotes con vulnerabilidad muy alta que corresponde a un porcentaje de 3%, 47 lotes con vulnerabilidad alta que corresponde a un porcentaje de 20%, 99 lotes con vulnerabilidad media que corresponde a un porcentaje de 41% y 87 lotes con vulnerabilidad baja que corresponde a un 36%.
6. El proceso de peligros y vulnerabilidad, dan como resultado los niveles de riesgos en 240 predios, de los cuales 07 viviendas presentan el riesgo de nivel muy alto que corresponde al 3%, 43 predios presentan el nivel de riesgo alto que corresponde al 18%, 167 predios presentan el nivel de riesgo medio que corresponde a un 70% y 23 predios presentan el nivel de riesgo bajo que corresponde a un 10%.
7. Los resultados del nivel de riesgo alto, se ha determinado por las viviendas de material de adobe, bloqueta con concreto o barro sin vigas y columnas, con corte de talud, sin estabilización de talud, sin servicios básicos, con habitantes mayores a 65 años y expuestos en áreas de peligro alto.
8. Las medidas de prevención y reducción de riesgos esta propuesta de acuerdo a los niveles de peligro alto, muy alto y vulnerabilidad alta, considerando muros de contención, vivienda segura, disposición de áreas libres en zonas de peligro muy alto declaradas intangibles, además de la implementación de sistemas de evacuación de agua pluviales en vertientes y quebrada temporal, y disposición de material excedente con asesoramiento técnico.

9. De acuerdo a los resultados del análisis se tiene 07 predios con nivel de riesgo muy alto en las manzanas D y K, específicamente los predios D-8, D-9, D-10, E-4, K-2, K-3, K-4, por estar expuesto en zonas de peligro muy alto (quebrada impactada por material excedente o desmontes). Al igual que las áreas verdes AV-4, AV-2, y AV-1 por presentar pendientes muy empinadas.



## RECOMENDACIONES

### 1. RECOMENDACIONES ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN

#### A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN

- i. Sistema integral de drenajes y sub drenajes para aguas pluviales en las vías de comunicación.

#### A LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES

- ii. Instalación de muros de contención en las viviendas con riesgo alto en los predios A-14, A-1, A-3, A-9, A-10, B-2, B-4, B-5, B-6, B-9, B-3, C-8, D-4, D-12, D-7, G-2, G-1, H-2, I-6, I-7, J-1, J-8, K-1, L-1, LL-10, M-7, M-2, M-8, M-3, M-4, M-1, N-11, N-9, S-1, T-2.
- iii. Proyectos de viviendas seguras en los predios con edificación, que están expuestos a zonas con peligro alto y muy alto.
- iv. Instalación de muros de contención en los predios sin edificación, para no originar un riesgo alto y muy alto.

### 2. RECOMENDACIONES NO ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN

#### A LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.

- v. Declarar como áreas intangibles manzanas D y K, específicamente los lotes D-8, D-9, D-10, E-4, K-2, K-3, K-4, y las áreas verdes AV-4, AV-2, y el área AV-1 por presentar riesgo muy alto.

#### A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN

- vi. Fortalecimiento de capacidades en Gestión de Riesgos de Desastres, a los socios de la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles, en las acciones del mejoramiento de la infraestructura de vivienda segura, con asesoramiento técnico para proyectos de vivienda segura de acuerdo a la normativa de 030 de diseño sismo resistente.

### 3. RECOMENDACIONES ESTRUCTURALES DE REDUCCIÓN

#### A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN

- vii. A la Gerencia de Medio Ambiente, programar actividades de forestación y reforestación en áreas verdes establecidas en la Asociación de Junta de Propietarios Los Girasoles.

#### A LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.

- viii. Instalación de cercas metálicas para la protección de la quebrada y reducción en la disposición de material excedentes DME, en las zonas impactadas, las que presentan zonificación de peligro muy alto.

#### **4. RECOMENDACIONES NO ESTRUCTURALES DE REDUCCIÓN.**

##### **A LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN SEBASTIÁN**

- i. Sensibilización en Gestión de Riesgos de Desastres, a los socios de La Junta De Propietarios, en las acciones del mejoramiento de la infraestructura de vivienda segura en laderas.
- ii. Plan de educación comunitario en gestión de riesgos de desastres a la población involucrada, con acciones de sensibilización en gestión de riesgos de desastres.

##### **A LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.**

- iii. Dispones como áreas intangibles o áreas de recreación a las áreas impactadas con material excedente (desmontes), y evitar el uso de suelo residencial o edificación de viviendas y disponer material excedente DME.
- iv. Respetar las áreas de peligro alto y muy alto de acuerdo a sus condiciones de habitabilidad por la salva guarda de la vida la salud y los bienes de la población involucrada.
- v. Considerar el análisis de vulnerabilidad baja en los lotes sin edificación para no originar el riesgo futuro, puesto que el análisis considerando los parámetros menos frágiles y más resilientes para la población, vivienda y áreas verdes.

#### **5. RECOMENDACIONES DEL COMPONENTE REACTIVO**

- vi. Sensibilización y fortalecimiento de capacidades en la población usuaria en preparación y respuesta como sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras frente a deslizamientos, promoción e implementación de planes familiares, etc.
- vii. Mantenimiento del sistema de evacuación de aguas pluviales externas con la limpieza y descolmatación en techos, vías, y/o canales
- viii. Limpieza de las calles y evitar la acumulación de material excedente en las calles y quebrada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CENEPRED (2013). Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales.
2. INGEMMET Mapa geológico a escala 1: 50 000, del cuadrángulo 28s
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática; Censo Poblacional. Año 2007.
4. Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2017).
5. SENAMHI-MEF; Mapas de umbrales de precipitaciones. Año 2015.  
<http://webinei.inei.gob.pe/nino/index.php/welcome/getInicio#>

## INDICE IMÁGENES

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| IMAGEN 1. MAPA CATASTRAL A.J.P. LOS GIRASOLES.....                                               | 7  |
| IMAGEN 2. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2002, .....                                                      | 7  |
| IMAGEN 3. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2011 .....                                                       | 8  |
| IMAGEN 4. IMAGEN SATELITAL, AÑO 2016, .....                                                      | 8  |
| IMAGEN 5. PELIGRO POR MOVIMIENTO EN MASA SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC.....                      | 9  |
| IMAGEN 6. ÁREA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL SEGÚN EL PDU 2013 – 2023, MPC .....                       | 9  |
| IMAGEN 7. LITOESTRATIGRAFÍA REGIONAL SEGÚN EL INGEMMET .....                                     | 10 |
| IMAGEN 8. GEOMORFOLOGÍA REGIONAL SEGÚN EL INGEMMET .....                                         | 10 |
| IMAGEN 9. SUSCEPTIBILIDAD REGIONAL POR MOVIMIENTO EN MASA .....                                  | 11 |
| IMAGEN 10. INTENSIDAD SÍSMICA, SEGÚN EL SIGRID .....                                             | 11 |
| IMAGEN 11. SUSCEPTIBILIDAD A HELADAS, SEGÚN EL SIGRID .....                                      | 12 |
| IMAGEN 12. TEMPERATURAS EN JUNIO, SEGÚN EL SIGRID .....                                          | 12 |
| IMAGEN 13. PRECIPITACIONES ACUMULADAS, SEGÚN EL SIGRID.....                                      | 13 |
| IMAGEN 14. SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES POR LLUVIAS FUERTES, SEGÚN EL SIGRID.....              | 13 |
| IMAGEN 15. SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA POR LLUVIAS FUERTES, SEGÚN EL SIGRID .....      | 14 |
| IMAGEN 16. MAPA DE UBICACIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.....        | 16 |
| IMAGEN 17. MAPA DE ACCESO A LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES, SEGÚN GOOGLE MAPS. ....      | 17 |
| IMAGEN 18. MAPA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS DEL PERÚ .....                                        | 23 |
| IMAGEN 19. MAPA LITOESTRATIGRAFICO REGIONAL.....                                                 | 26 |
| IMAGEN 20. MAPA GEOMORFOLÓGICO REGIONAL.....                                                     | 28 |
| IMAGEN 21. VALORIZACION DE MACIZO ROCOSO VMR-01 .....                                            | 43 |
| IMAGEN 22. VALORIZACION DE MACIZO ROCOSO VMR-02 .....                                            | 43 |
| IMAGEN 23. UBICACIÓN DE SECCIONES .....                                                          | 44 |
| IMAGEN 24. PERFIL C-1 .....                                                                      | 45 |
| IMAGEN 25. PERFIL C-2 .....                                                                      | 45 |
| IMAGEN 26. PERFIL C-3 .....                                                                      | 46 |
| IMAGEN 27. MAPA LITOLÓGICO Y DEPÓSITOS CUATERNARIOS .....                                        | 33 |
| IMAGEN 28. MAPA DE PENDIENTES DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA .....                                     | 34 |
| IMAGEN 29. MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS, ÁMBITO DE INFLUENCIA .....                          | 39 |
| IMAGEN 30. MAPA ESTRUCTURAL DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA.....                                        | 40 |
| IMAGEN 31. MAPA DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA .....                                                   | 49 |
| IMAGEN 32. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR DESLIZAMIENTO. ....                                       | 53 |
| IMAGEN 33. MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR DESLIZAMIENTO .....                                       | 54 |
| IMAGEN 34. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO.....                                               | 56 |
| IMAGEN 35. MAPA DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO POR ELEMENTO EXPUESTO.....                         | 57 |
| IMAGEN 36. MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTOS.....                                       | 83 |
| IMAGEN 37. FÓRMULA PARA DETERMINAR EL RIESGO .....                                               | 86 |
| IMAGEN 38. MAPA DEL RIESGO ORIGINADO POR DESLIZAMIENTO.....                                      | 90 |
| IMAGEN 39. MAPA DE PROPUESTAS ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN DEL RIESGO POR<br>DESLIZAMIENTOS ..... | 98 |

## INDICE CUADROS

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO 1. EMERGENCIAS DISTRITO DE SAN SEBASTIAN .....                              | 14 |
| CUADRO 2. ACCESO JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.....                          | 17 |
| CUADRO 3. POBLACIÓN SEGÚN GRUPO ETARIO, AÑO 2024 .....                             | 18 |
| CUADRO 4. TIPO DE DISCAPACIDAD, AÑO 2024.....                                      | 18 |
| CUADRO 5. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, AÑO 2024 .....                                 | 19 |
| CUADRO 6. ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS, AÑO 2024 .....                               | 20 |
| CUADRO 7. TIPO DE SEGURO DE SALUD, AÑO 2024 .....                                  | 20 |
| CUADRO 8. INGRESO MENSUAL FAMILIAR, AÑO 2024.....                                  | 21 |
| CUADRO 9. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL, ESTACIONES KAYRA Y PERAYOC. ....            | 22 |
| CUADRO 10. ESCENARIO DE LLUVIA DE LAS ESTACIONES DE PRECIPITACIONES EXTREMAS ..... | 23 |
| CUADRO 11. UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....                                         | 24 |
| CUADRO 12. HUMEDAD PROMEDIO MENSUAL.....                                           | 24 |
| CUADRO 15. UBICACIÓN DE CALICATAS .....                                            | 41 |
| CUADRO 16. RESUMEN DE GRANULOMETRÍA DE CALICATAS .....                             | 41 |
| CUADRO 17. RESUMEN DE LIMITES E INDICE DE CALICATAS .....                          | 41 |
| CUADRO 18. RESUMEN DE CAPACIDAD PORTANTE EN CALICATAS .....                        | 42 |
| CUADRO 19. RESUMEN DE VALORIZACIÓN Y PROYECCIÓN EN CALICATAS .....                 | 42 |
| CUADRO 20. UBICACION DE MACIZO ROCOSO .....                                        | 43 |

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO 21: RESUMEN DE FS DE PERFILES .....                                      | 46 |
| CUADRO 22. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES LITOLOGICAS Y DEPOSITOS CUATERNARIOS ..... | 28 |
| CUADRO 23. CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES.....                                     | 33 |
| CUADRO 24. CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES .....              | 34 |
| CUADRO 25. NOMENCLATURA DE FACTORES CONDICIONANTES.....                         | 50 |
| CUADRO 26. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO PENDIENTES.....                            | 50 |
| CUADRO 27. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 50 |
| CUADRO 28. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 50 |
| CUADRO 29. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 50 |
| CUADRO 30. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO LITOLOGIA Y DEPOSITOS CUATERNARIOS .....   | 50 |
| CUADRO 31. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 51 |
| CUADRO 32. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 51 |
| CUADRO 33. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                         | 51 |
| CUADRO 34. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLOGÍAS LOCALES.....       | 51 |
| CUADRO 35. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 51 |
| CUADRO 36. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 51 |
| CUADRO 37. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 52 |
| CUADRO 38. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....            | 52 |
| CUADRO 39. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 52 |
| CUADRO 40. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 52 |
| CUADRO 41. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 52 |
| CUADRO 42. NOMENCLATURA DE PARÁMETRO.....                                       | 53 |
| CUADRO 43. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 53 |
| CUADRO 44. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 54 |
| CUADRO 45. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 54 |
| CUADRO 46. NIVELES DE PELIGRO .....                                             | 54 |
| CUADRO 47. MATRIZ NIVEL DE PELIGROSIDAD.....                                    | 55 |
| CUADRO 48. PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO.....                                 | 56 |
| CUADRO 49. LOTES EXPUESTOS POR NIVEL DE PELIGROS .....                          | 57 |
| CUADRO 50. RESUMEN DE PELIGROS POR LOTE EXPUESTO.....                           | 59 |
| CUADRO 51. VIVIENDAS EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGROS .....                      | 59 |
| CUADRO 52. RESUMEN DE PELIGROS POR VIVIENDAS EXPUESTAS.....                     | 60 |
| CUADRO 53. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 61 |
| CUADRO 54. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 62 |
| CUADRO 55. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 62 |
| CUADRO 56. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 62 |
| CUADRO 57. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 62 |
| CUADRO 58. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 62 |
| CUADRO 59. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN .....                          | 62 |
| CUADRO 60. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CANTIDAD DE PERSONAS EXPUESTAS.....       | 63 |
| CUADRO 61. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 63 |
| CUADRO 62. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 63 |
| CUADRO 63. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 63 |
| CUADRO 64. NOMENCLATURA FRAGILIDAD SOCIAL.....                                  | 63 |
| CUADRO 65. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 63 |
| CUADRO 66. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 64 |
| CUADRO 67. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 64 |
| CUADRO 68. NOMENCLATURA PARÁMETRO GRUPO ETAREO .....                            | 64 |
| CUADRO 69. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 64 |
| CUADRO 70. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 64 |
| CUADRO 71. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 64 |
| CUADRO 72. NOMENCLATURA PARÁMETRO DISCAPACIDAD.....                             | 65 |
| CUADRO 73. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 65 |
| CUADRO 74. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 65 |
| CUADRO 75. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 65 |
| CUADRO 76. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO SERVICIOS BÁSICOS.....                    | 65 |
| CUADRO 77. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 65 |
| CUADRO 78. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 66 |
| CUADRO 79. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                          | 66 |
| CUADRO 80. NOMENCLATURA RESILIENCIA SOCIAL .....                                | 66 |
| CUADRO 81. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                 | 66 |
| CUADRO 82. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                | 66 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CUADRO 83. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                                          | 66 |
| CUADRO 84. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL .....                                 | 67 |
| CUADRO 85. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                                 | 67 |
| CUADRO 86. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                                | 67 |
| CUADRO 87. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                                          | 67 |
| CUADRO 88. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO .....                                                     | 67 |
| CUADRO 89. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                                 | 67 |
| CUADRO 90. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                                | 68 |
| CUADRO 91. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                                          | 68 |
| CUADRO 92. NOMENCLATURA TIPO DE SEGURO DE SALUD .....                                           | 68 |
| CUADRO 93. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                                 | 68 |
| CUADRO 94. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                                | 68 |
| CUADRO 95. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                                          | 68 |
| CUADRO 96. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....                                                 | 69 |
| CUADRO 97. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                                | 69 |
| CUADRO 98. ÍNDICE DE CONSISTENCIA.....                                                          | 69 |
| CUADRO 99. PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN .....                                   | 69 |
| CUADRO 100. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CERCANIA DE LA EDIFICACION A LA ZONA DE PELIGRO .....    | 69 |
| CUADRO 101. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 70 |
| CUADRO 102. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                               | 70 |
| CUADRO 103. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 70 |
| CUADRO 104. NOMENCLATURA FRAGILIDAD ECONÓMICA.....                                              | 70 |
| CUADRO 105. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 70 |
| CUADRO 106. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                              | 70 |
| CUADRO 107. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 71 |
| CUADRO 108. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO IMPACTO DE CORTE DE LADERA: .....                        | 71 |
| CUADRO 109. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 71 |
| CUADRO 110. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                              | 71 |
| CUADRO 111. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 71 |
| CUADRO 112. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCIÓN .....              | 72 |
| CUADRO 113. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 72 |
| CUADRO 114. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                              | 72 |
| CUADRO 115. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 72 |
| CUADRO 116. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO NIVEL DE EDIFICACION .....                               | 72 |
| CUADRO 117. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 72 |
| CUADRO 118. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                              | 73 |
| CUADRO 119. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 73 |
| CUADRO 120. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO .....                                                    | 73 |
| CUADRO 121. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 73 |
| CUADRO 122. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                               | 73 |
| CUADRO 123. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 73 |
| CUADRO 124. NOMENCLATURA RESILIENCIA ECONÓMICA .....                                            | 74 |
| CUADRO 125. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO INGRESO MENSUAL FAMILIAR .....                           | 74 |
| CUADRO 126. MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES.....                                                    | 74 |
| CUADRO 127. MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                 | 74 |
| CUADRO 128. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 74 |
| CUADRO 129. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO SOBRE OCUPACIÓN EN LADERAS .....            | 75 |
| CUADRO 130. MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES.....                                                    | 75 |
| CUADRO 131. MATRIZ NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                 | 75 |
| CUADRO 132. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 75 |
| CUADRO 133. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 75 |
| CUADRO 134. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                               | 76 |
| CUADRO 135. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 76 |
| CUADRO 136. PESO Y NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO EXPOSICIÓN.....                                   | 76 |
| CUADRO 137. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO ÁREAS VERDES EXPUESTAS A ÁREAS DE PELIGRO MUY ALTO ..... | 76 |
| CUADRO 138. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                 | 76 |
| CUADRO 139. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                               | 76 |
| CUADRO 140. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                        | 77 |
| CUADRO 141. NOMENCLATURA FRAGILIDAD AMBIENTAL .....                                             | 77 |
| CUADRO 142. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO .....                                                    | 77 |

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CUADRO 143. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 77  |
| CUADRO 144. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES.....                                                                           | 77  |
| CUADRO 145. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 77  |
| CUADRO 146. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LADERAS..                                         | 78  |
| CUADRO 147. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 78  |
| CUADRO 148. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                                          | 78  |
| CUADRO 149. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 78  |
| CUADRO 150. NOMENCLATURA RESILIENCIA AMBIENTAL .....                                                                        | 78  |
| CUADRO 151. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 79  |
| CUADRO 152. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                                          | 79  |
| CUADRO 153. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 79  |
| CUADRO 154. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS VERDES .....                                      | 79  |
| CUADRO 155. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 79  |
| CUADRO 156. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                                          | 79  |
| CUADRO 157. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 79  |
| CUADRO 156. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AREA LIBRE EN EL<br>LOTE.....                          | 80  |
| CUADRO 157. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 80  |
| CUADRO 158. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                                          | 80  |
| CUADRO 159. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 80  |
| CUADRO 160. NOMENCLATURA DEL PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE .....                                              | 80  |
| CUADRO 161. MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....                                                                             | 81  |
| CUADRO 162. MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES .....                                                                          | 81  |
| CUADRO 163. ÍNDICE DE CONSISTENCIA .....                                                                                    | 81  |
| CUADRO 164. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....                                                                      | 81  |
| CUADRO 165. NIVELES DE VULNERABILIDAD .....                                                                                 | 83  |
| CUADRO 166. NIVEL DE VULNERABILIDAD POR LOTE.....                                                                           | 83  |
| CUADRO 167. PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD.....                                                                      | 85  |
| CUADRO 168. MATRIZ DE RIESGO.....                                                                                           | 87  |
| CUADRO 169. NIVELES DE RIESGO .....                                                                                         | 87  |
| CUADRO 170. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO.....                                                               | 87  |
| CUADRO 171. NIVEL DEL RIESGO POR LOTE.....                                                                                  | 90  |
| CUADRO 172. RESUMEN DE PORCENTAJES DE NIVEL DE RIESGO .....                                                                 | 92  |
| CUADRO 173 COSTOS UNITARIOS DE INFRAESTRUCTURA DE EDIFICACIONES.....                                                        | 93  |
| CUADRO 174. DAÑOS PROBABLES ELEMENTOS EXPUESTOS .....                                                                       | 93  |
| CUADRO 175. VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS.....                                                                            | 94  |
| CUADRO 176. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS DE RECURRENCIA.....                                                                   | 94  |
| CUADRO 177. NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO .....                                                                              | 95  |
| CUADRO 178. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....                                                                   | 95  |
| CUADRO 179. NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....                                                          | 96  |
| CUADRO 180. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN .....                                                                                 | 96  |
| CUADRO 181. PROPUESTA ESTRUCTURAL DE PREVENCIÓN PARA INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDAS CON<br>NIVEL DE RIESGO ALTO.....          | 99  |
| CUADRO 182. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA VIVIENDAS CON RIESGO MEDIO, POR EL TIPO DE<br>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS..... | 100 |
| CUADRO 183. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA VIVIENDAS CON RIESGO MEDIO, CON TALUD<br>DESESTABILIZADO .....                       | 101 |
| CUADRO 184. PROPUESTA ESTRUCTURAL PARA LOTES SIN EDIFICACIÓN, EXPUESTOS AL PELIGRO POR<br>DESLIZAMIENTO .....               | 101 |

#### INDICE DE GRÁFICOS

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| GRÁFICO 1: GRUPO ETARIO EN LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.....     | 18 |
| GRÁFICO 2: DISCAPACIDAD DE LA JUNTA DE PROPIETARIOS LOS GIRASOLES.....     | 19 |
| GRÁFICO 3: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA.....                       | 19 |
| GRÁFICO 4: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....                                 | 20 |
| GRÁFICO 5: TIPO DE SEGURO DE SALUD.....                                    | 21 |
| GRÁFICO 6: INGRESO MENSUAL FAMILIAR.....                                   | 21 |
| GRÁFICO 7: CLASIFICACIÓN DE FENÓMENO NATURAL – PELIGRO .....               | 47 |
| GRÁFICO 8: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.....        | 48 |
| GRÁFICO 9: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ..... | 48 |
| GRÁFICO 10: FACTORES Y PARÁMETROS DE LA SUSCEPTIBILIDAD .....              | 49 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| GRÁFICO 11: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO.....              | 56 |
| GRÁFICO 12: PORCENTAJES DE NIVEL DE PELIGRO POR LOTE .....    | 59 |
| GRÁFICO 13: SECUENCIA METODOLÓGICA DE LA VULNERABILIDAD ..... | 61 |
| GRÁFICO 14: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD .....       | 85 |
| GRÁFICO 15: PORCENTAJE DE NIVEL DE VULNERABILIDAD .....       | 86 |
| GRÁFICO 16: PORCENTAJE DE NIVEL DE RIESGO .....               | 92 |

# ANEXOS

# MAPAS TEMÁTICOS