



MUNICIPALIDAD  
PROVINCIAL  
DEL CUSCO

GERENCIA  
DE DESARROLLO  
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA  
DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL PROVINCIAL

## PROYECTO:

Mejoramiento y recuperación de las condiciones de habitabilidad urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la provincia del Cusco



ZR 41

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR FLUJO DE DETRITOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL ZRESA07-ZRESA07A, APV FIGUS DE SAN JOSÉ, VILLA ARAHUAY, GENERACIÓN 2000, JESÚS DE NAZARETH, ARAHUAY Y PUEBLO JOVEN PRIMERO DE ENERO DEL DISTRITO DE SANTIAGO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO - 2021**

## Equipo Técnico

### Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

### Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

### Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pabel Arce Batallanas

### Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glg. Carmen Ligia Challco Olivera

### Responsable de la evaluación

Ing. Glg. Eduardo Lazarte Lozano

### Componente GRD

Ing. Glg. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glg. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glg. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Bach. Glg. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huamán Jaimes  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challco Olivera  
COORDINADOR ESP. GRD.000. P.M.4127E

| <u>CONTENIDO</u>   |           |
|--|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN</b>  | <b>6</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>7</b>  |
| <b>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.</b>   | <b>8</b>  |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL.   | 8         |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.  | 8         |
| 1.3. MARCO NORMATIVO.  | 8         |
| <b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.</b>                   | <b>9</b>  |
| 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.   | 9         |
| 2.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.   | 11        |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.  | 14        |
| 2.3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.   | 14        |
| 2.3.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.   | 19        |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. | 19        |
| 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.                                   | 20        |
| 2.5.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS.  | 20        |
| 2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.   | 26        |
| <b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.</b>                                      | <b>34</b> |
| 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.                                  | 34        |
| 3.2. RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.               | 34        |
| 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.                                   | 35        |
| 3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.  | 37        |
| 3.5. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.       | 41        |
| 3.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.                                    | 43        |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.412RE

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| <b>3.7. SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.</b>           | <b>44</b> |  |
| 3.7.1. FACTORES CONDICIONANTES.  | 45        |  |
| 3.7.2. FACTORES DESENCADENANTES.   | 48        |  |
| <b>3.8. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.</b>                               | <b>49</b> |  |
| <b>3.9. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.</b>                                      | <b>52</b> |  |
| <b>3.10. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.</b>            | <b>52</b> |  |
| 3.10.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.                         | 53        |  |
| MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.                            | 54        |  |
| <b><u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u></b>                     | <b>56</b> |  |
| <b>4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>             | <b>56</b> |  |
| <b>4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.</b>                                 | <b>57</b> |  |
| 4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.                                    | 57        |  |
| 4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.                                 | 67        |  |
| 4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.                                 | 73        |  |
| 4.2.4. JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.             | 81        |  |
| DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD              | 81        |  |
| MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.                          | 83        |  |
| <b><u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u></b>                | <b>85</b> |  |
| <b>5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.</b>                         | <b>85</b> |  |
| <b>5.2. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.</b>         | <b>86</b> |  |
| 5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS           | 87        |  |
| 5.2.2. MAPA DE RIESGOS POR FLUJO DE DETRITOS.                              | 89        |  |
| <b>5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS.</b>   | <b>90</b> |  |
| 5.3.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.                                      | 90        |  |
| <b><u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u></b>                             | <b>94</b> |  |
| <b>6.1. ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.</b>                         | <b>94</b> |  |
| <b>6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.</b>     | <b>96</b> |  |
| 6.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL. | 96        |  |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barríos Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - P.M.412RE

6.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

101

6.3. ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO. 106

CONCLUSIONES. 109

BIBLIOGRAFÍA 112

LISTA DE CUADROS. 113

LISTA DE MAPAS. 117

LISTA DE IMÁGENES. 117

LISTA DE FOTOGRAFÍAS. 118

LISTA DE GRÁFICOS. 118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000. P.M.4127E

## PRESENTACIÓN

La ocupación informal del territorio y la consolidación de asentamientos sin planificación, sobre zonas de alto riesgo, de protección y conservación ecológica, que se dan en la ciudad de Cusco es un problema constante, por procesos de invasión, asentamientos precarios con limitada accesibilidad, inadecuada articulación vial, entre otras; este fenómeno a mediano y largo plazo, otorga a los habitantes, pésimas condiciones de habitabilidad, escasas o nulas superficies para equipamiento, recreación o esparcimiento y degradación urbana; por ello es importante prever formas de ocupación coherentes y con adecuadas características urbanas haciendo énfasis en la gestión de riesgos ante desastres naturales y protección y/o conservación ambiental, con el fin de orientar un adecuado desarrollo urbano en las nuevas urbanizaciones de la ciudad del Cusco.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por flujo de detritos en la zona de reglamentación especial ZRESA07-ZRESA07A APV Ficus De San José, Villa Arahua, Generación 2000, Jesús de Nazareth, y Pueblo Joven Primero de Enero del distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESA07-ZRESA07A del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE SANTIAGO – PROVINCIA DE CUSCO” y de esta forma gestionar lineamientos de política urbana y lograr objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.127RE

## INTRODUCCIÓN

El Plan de Desarrollo Urbano de la provincia del Cusco 2013-2023, ha identificado 41 zonas de Reglamentación Especial. Las zonas de Reglamentación especial son zonas con ocupación urbana, que presentan conflictos de uso de suelo y vulnerabilidad social; estas zonas se caracterizan por presentar riesgo muy alto por peligros naturales y deterioro ambiental, por lo cual demandan un tratamiento urbanístico mediante un plan específico.

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRESA07-07A, APV Ficus De San José, Villa Arahua, Generación 2000, Jesús de Nazaret, y Pueblo Joven Primero de Enero del distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por flujo de detritos, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia del sector, seguido del análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y así obtener el nivel y el cálculo del riesgo existente, todo ello representado en mapas temáticos, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir y reducir el riesgo por flujo de detritos, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESA07-07A

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrillindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.1232E

## CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de Riesgo por flujo de detritos de la APV. Ficus De San José, Villa Arahua, Generación 2000, Jesús de Nazaret, y Pueblo Joven Primero de Enero del distrito de Santiago, codificado como ZRESA07-ZRESA07A ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Identificar y determinar los niveles de peligro, así como elaborar el mapa de Peligros.

Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población, así como elaborar el mapa de vulnerabilidad.

Elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.

Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes.

### 1.3. MARCO NORMATIVO.

El marco normativo contempla lo establecido en la constitución Política del Perú, la misma que hace referencia a diversas normas a ser tomadas en cuenta.

Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD

Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable

Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.

Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.

Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanaman Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM/12RE

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

### 2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA07-07A, está ubicada en la parte sur-oeste de la ciudad del Cusco, en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

#### LÍMITES.

- Por el norte con la APV Villa Arahua y PP.JJ. Primero de Enero.
- por el este con la Quebrada Arahua –Viva el Perú.
- por el sur con la APV PP.JJ. Primero de Enero.
- por el Oeste con la APV Generación 2000 y Ficus de San José

#### VÍAS DE ACCESO.

El acceso hacia la ZRESA07-07A, se da por la línea de transporte urbano que sirve al sector es la E.T. Túpac Amaru II que presta servicio de 6:00 a 21:00 horas con un intervalo promedio de 10 minutos entre unidades, los vehículos en servicio, tienen capacidad para transportar 28 personas aproximadamente.

#### ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial - ZRESA07-07A, se ubica a 3565 m.s.n.m. tomando una altitud promedio.

#### SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA07-07A, Ficus De San José, Villa Arahua, Generación 2000, Jesús de Nazareth, y Pueblo Joven Primero de Enero ocupa la siguiente extensión superficial:

Cuadro N°1: Ocupación superficial de la ZRESA07-07A.

| AGRUPACIÓN URBANA  | Área (Ha) |
|--|-----------|
| Extensión superficial ZRE-SA07-07A ámbito de influencia. | 5.15 Ha   |
| Extensión superficial ZRE-SA07.                          | 0.80 Ha.  |
| Extensión superficial ZRE-SA07-A.                        | 0.60 Ha.  |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### DRENAJE.

El ámbito de estudio de la ZRESA07-07A, se encuentra atravesada por la quebrada de Arahua - Viva el Perú, con presencia de agua solo en épocas de lluvias, que según versión de los pobladores las precipitaciones pueden tener gran aforo y es la que afecta a las zonas aledañas y eje de la quebrada. Cabe señalar que la presencia de residuos sólidos y relleno de materiales de desmonte en las inmediaciones y dentro del cauce de la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

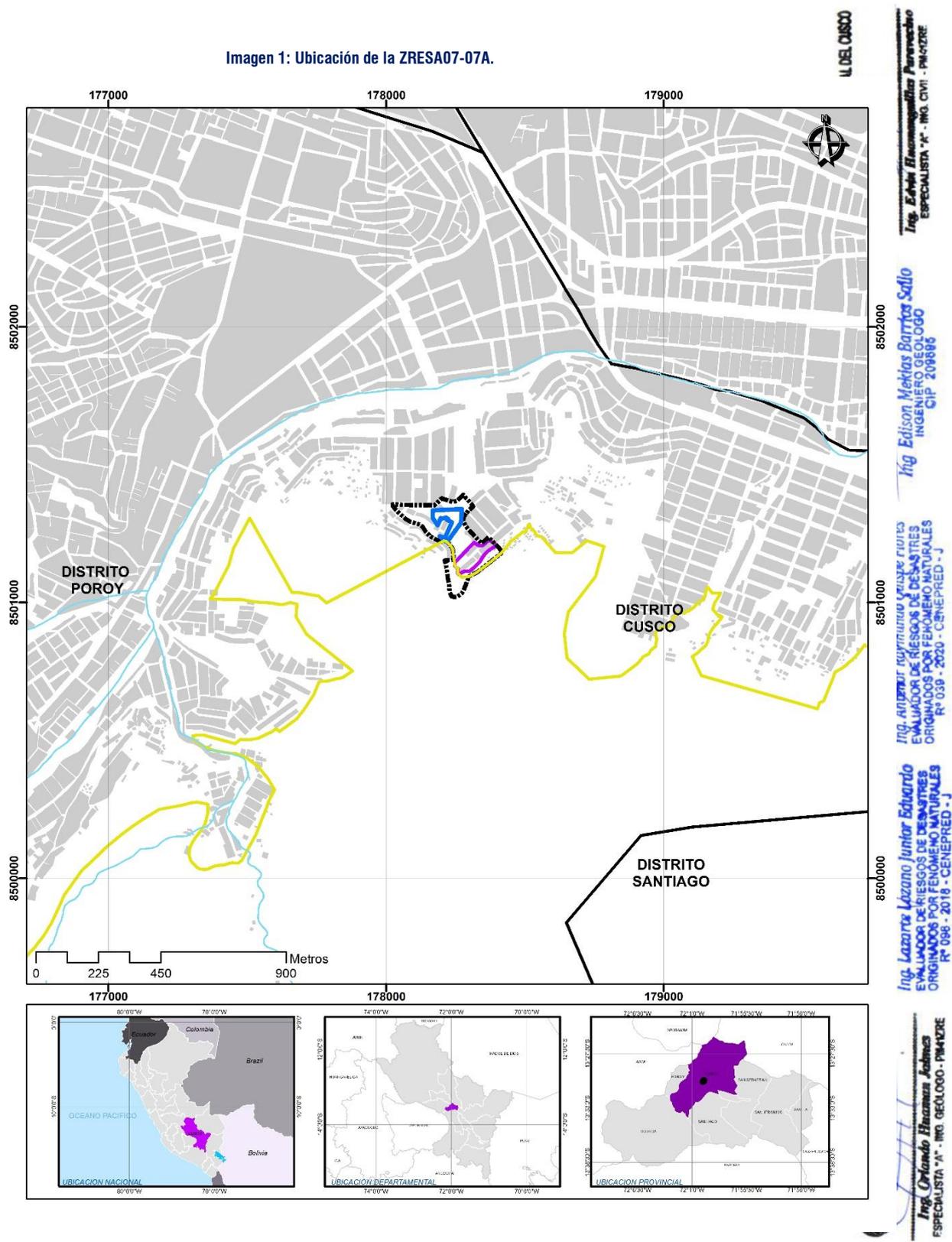
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

Imagen 1: Ubicación de la ZRESA07-07A.



U DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

Ing. Antonio Rosaymundo Vasquez Rios  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

Ing. Lozano Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

Ing. Orlando Huanamantilla  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

Fuente Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chailica Olivera  
 COORDINADOR BRD GRM.000. PM41ZRE

## 2.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

Las características climáticas según la clasificación climática de Torntwaite (1931), elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para la zona de estudio corresponde:

### Clima seco semifrío con invierno seco.

Presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Los meses de mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio. Se encuentra entre los 3000 a 3600 metros de altitud y geográficamente se distribuye en los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Cusco y Santiago en la provincia de Cusco.

### PRECIPITACIÓN.

#### Precipitaciones Diarias Máximas.

Se tienen las series históricas de los parámetros climatológicos: precipitación media anual, precipitación máxima 24 horas, temperatura (máxima, media, mínima), provenientes del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de la estación meteorológica de Kayra instalada en la en el distrito de San Jerónimo, Provincia de Cusco.

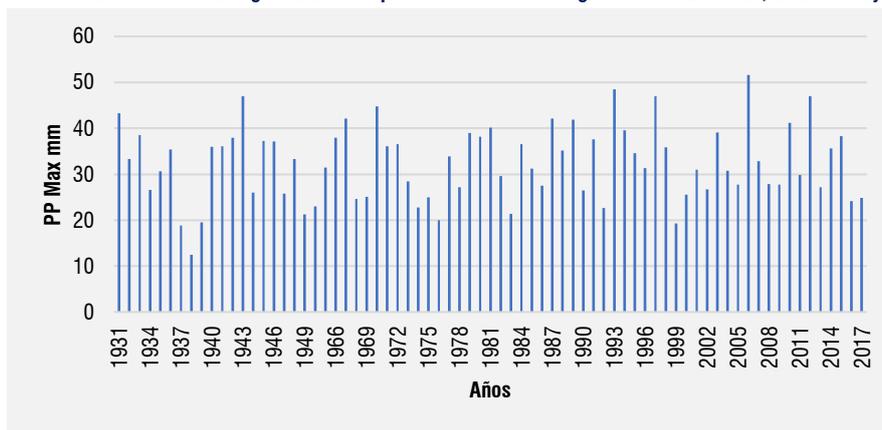
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

| CAT. | ESTACIÓN | PROVINCIA | DISTRITO     | ALTITUD | LATITUD    | LONGITUD   |
|------|----------|-----------|--------------|---------|------------|------------|
| CO   | Kayra    | Cusco     | San Jerónimo | 3219.00 | 13°33'25'' | 72°52' 31" |

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Debido a la mayor cercanía a la zona en estudio, para el análisis de precipitaciones máximas se ha utilizado los datos de la Estación Kayra, cuyo registro de Precipitación Máxima en 24 horas, se muestran en el siguiente Gráfico.

Gráfico N° 1: Histograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Régimen de la precipitación estacional:** Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

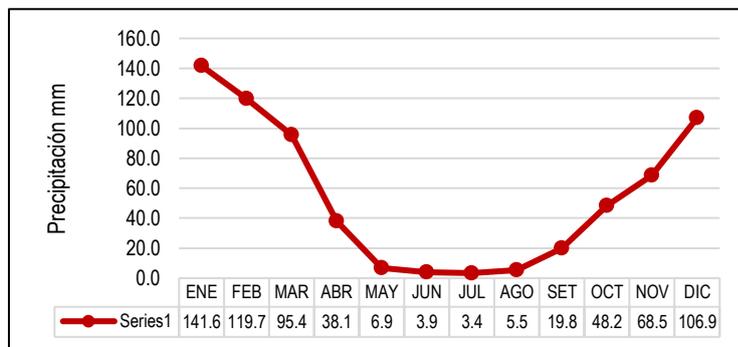
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.I.Z.R.E

**Cuadro N°3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.**

| PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN (MM) |       |     |     |     |              |
|--------------------------------|-------|-----|-----|-----|--------------|
| ENE                            | 141.6 | MAY | 6.9 | SEP | 19.8         |
| FEB                            | 119.7 | JUN | 3.9 | OCT | 48.2         |
| MAR                            | 95.4  | JUL | 3.4 | NOV | 68.5         |
| ABR                            | 38.1  | AGO | 5.5 | DIC | 106.9        |
| <b>TOTAL</b>                   |       |     |     |     | <b>658.0</b> |

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

**Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.**



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

El gráfico presenta la precipitación promedio anual es 658 mm, así mismo se evidencia los meses con mayor precipitación en los meses de octubre a abril.

**Umbral de Precipitación.**

De acuerdo al IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento “Raro” en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm ( $RR > 1\text{mm}$ ) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es mas de “abundancia” que, de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

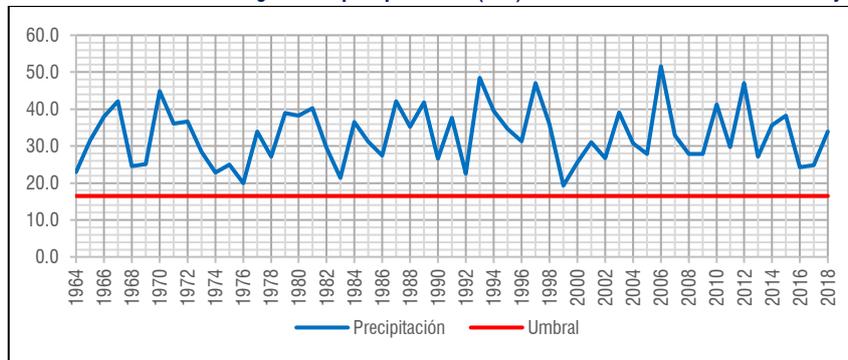
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.I.Z.R.E

**Cuadro N°4: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.**

| UMBRALES DE PRECIPITACIÓN | Caracterización de las lluvias | Umbrales calculados para la estación: Kayra extremas |
|---------------------------|--------------------------------|--|
| RR/día > 99p              | Extremadamente lluvioso        | RR > 26,7 mm   |
| 95p < RR/día ≤ 99p        | Muy lluvioso                   | 16,5 mm < RR ≤ 26,7 mm                               |
| 90p < RR/día ≤ 95p        | Lluvioso                       | 12,5 mm < RR ≤ 16,5 mm                               |
| 75p < RR/día ≤ 90p        | Moderadamente lluvioso         | 6,8 mm < RR ≤ 12,5 mm                                |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Gráfico N° 3: Histograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p.

**TEMPERATURA.**

Según el registro de temperatura de la estación meteorología Granja Kayra, que data del año 1964 al 2018, el mayor valor de la temperatura máxima media mensual corresponde al mes de noviembre con 21.6°C; el menor valor de la temperatura mínima media mensual corresponde al mes de julio con -1.7°C. El valor promedio de la temperatura media mensual es de 12.1°C.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

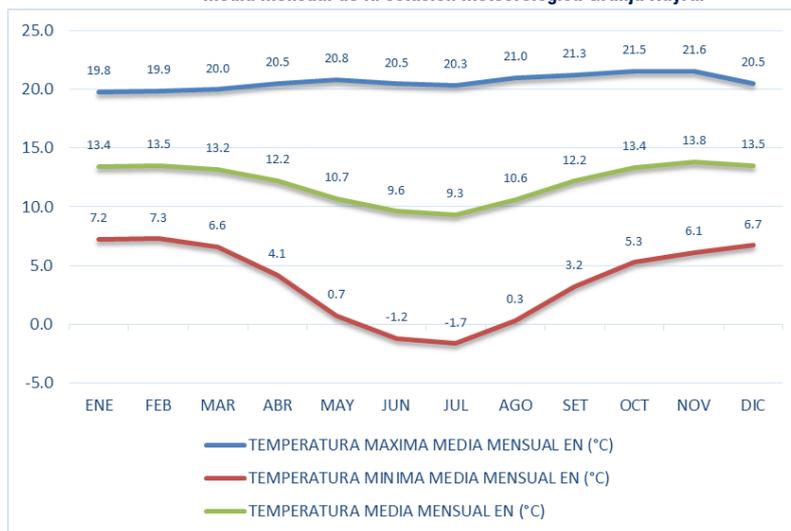
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Gráfico N° 4: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.**



Fuente: Equipo SENAMHI

### 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

Comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por flujo de detritos, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

#### 2.3.1. CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

#### POBLACIÓN.

Las APVs Ficus De San José, Villa Arahway, Generación 2000, Jesús de Nazareth, y Pueblo Joven Primero de Enero correspondiente a la ZRESA07-07A, presenta una población total de 401 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

**Cuadro N°5: Población total y grupo etario**

| POBLACION ZRESA07-07A- SANTIAGO |            |            |                 |
|---------------------------------|------------|------------|-----------------|
| EDAD                            | MUJERES    | VARONES    | POBLACION TOTAL |
| 0-5                             | 17         | 26         | 43              |
| 6-12                            | 31         | 28         | 59              |
| 13-18                           | 27         | 19         | 46              |
| 19-30                           | 42         | 41         | 83              |
| 31-54                           | 66         | 60         | 126             |
| 55-65                           | 16         | 11         | 27              |
| >66                             | 13         | 4          | 17              |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>212</b> | <b>189</b> | <b>401</b>      |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

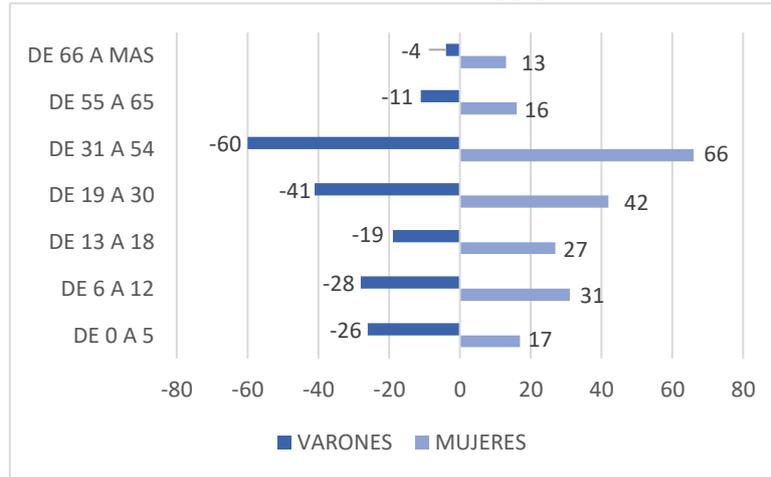
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 5: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

La población total del ámbito es de 401 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54, de 19 a 30 y de 13 a 18 años, lo que representa un 63.58 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

La población se distribuye de la siguiente manera:

- **Área de intervención:** 401 habitantes.
- **Zona de reglamentación especial:** 188 habitantes.
- **Área de influencia:** 213 habitantes.

## VIVIENDA.

En el ámbito de intervención existen 57 lotes habilitados, dentro de la zona de reglamentación existen 121 lotes y en el área de influencia 45 lotes, 47 lotes se encuentran construidos.

El análisis de las características de las edificaciones desprende que la ocupación actual dentro de la Zona de Reglamentación Especial presenta edificación en 30 lotes y en el área de influencia 39 lotes, que hacen un total de 69 lotes con existencia de edificación. Además, cabe mencionar que actualmente existe edificación en 02 lotes que tienen uso de salón comunal. Haciendo un total de 74 que conforman el ámbito de intervención.

La materialidad edificatoria del sector es variada, esta característica es motivada por diferentes factores siendo el más importante el nivel de poder de gasto de la población y su estado será determinante en el establecimiento de la caracterización y la toma de decisión sobre la propuesta, las cifras se detallan teniendo como referencia la totalidad de edificaciones existentes en el ámbito de intervención.

Cuadro N°6: Material de construcción predominante en el ámbito de intervención

| ÁMBITO             | ADOBE | LADRILLO/<br>BLOQUETA | CONCRETO<br>ARMADO | ACERO<br>DRYWALL | MIXTO | OTROS | TOTAL |
|--------------------|-------|-----------------------|--------------------|------------------|-------|-------|-------|
| ZRESA07-07A        | 28    | 6                     | 11                 | 2                | 4     | 7     | 58    |
| ÁREA DE INFLUENCIA | 58    | 24                    | 20                 | -                | 10    | 9     | 121   |
| ÁMBITO DE ESTUDIO  | 86    | 30                    | 31                 | 2                | 14    | 16    | 179   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

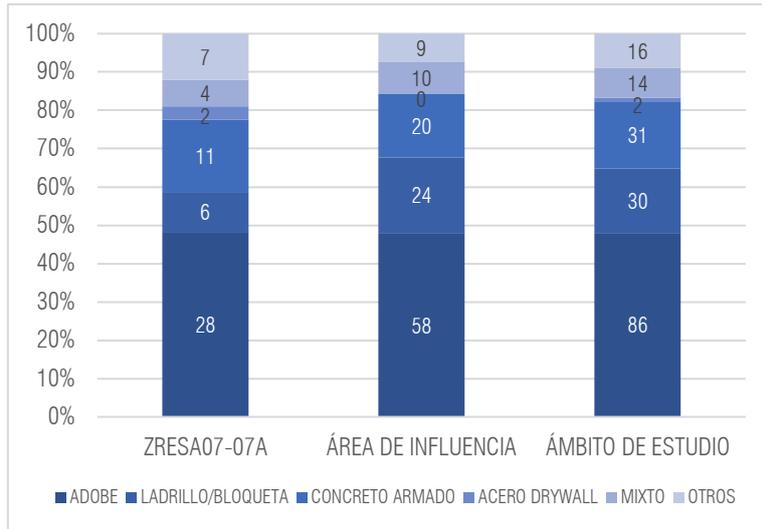
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challoa Oñivera  
COORDINADOR EPP 05M.000. PM41ZRE

**Gráfico N° 6: Material de construcción predominante.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**AGUA.**

La demanda actual de agua es cubierta por el sistema de agua por gravedad del manante Coyllorpuquio ubicado en la comunidad campesina de Occopata del distrito de Santiago. Este sistema tiene una producción de 2 lt/seg. en época de estiaje produciendo un total de 172,800 l/día, que sería insuficiente para dotar de agua actualmente a la población, teniendo en cuenta que el sistema abastece a quince barrios que son Primero de Enero, Tiobamba, Ampliación Chocco, Virgen del Rosario, Ficus de San José, Generación 2000, Villa Arahua, Arahua, Jesús de Nazaret, Hijos de Arahua, 1° de mayo, Inti Raymi, José María Arguedas, Nuevas Américas y El Solar, con un total de 1240 lotes y 3968 habitantes que demandan 714,240 l/día de agua.

El agua obtenida viene siendo almacenada en tres reservorios: reservorio “Primero de Enero” de 70 m<sup>3</sup>, reservorio “Arahua” de 20 m<sup>3</sup> y el reservorio “Primero de Mayo” de 30 m<sup>3</sup>. Además, cuenta con una planta de tratamiento con pozos de sedimentación e infiltración solo para el reservorio “Primero de Enero”; contempla también redes de distribución de 1/2”.



Sector de la ZRESA07-07 abastecida con agua potable con el Sistema Korkor

Fuente: PDU 2013-2023

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Ruyruvito Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huancahuallta  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
 COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

## DESAGÜE.

El ámbito de estudio cuenta con conexiones a la red de alcantarillado sanitario. Se puede verificar que 64 lotes eliminan sus aguas residuales a la red de colectora de aguas residuales de la EPS SEDACUSCO.

### Generación de agua residual por sector

El ámbito de estudio cuenta con una población aproximada de 401 habitantes, el cual genera 16,040 l/día de aguas residuales, parte de ella se dispone en la quebrada a través de conexiones clandestinas, generando contaminación aguda en el sector



Fotografía 1: Sumidero de aguas pluviales que se encuentra en la calle M del ámbito de influencia de la ZRESA07-07A.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales, este es deficiente y cubre al 88.89% de lotes, y es responsabilidad de la empresa Electro Sureste; asimismo, el 6.94% de lotes no cuenta con el servicio y el 4.17% de lotes están deshabitados. Estas características se muestran gráficamente en el Mapa MD-FC-10: Servicio básico de energía eléctrica.

Cuadro N°7: Infraestructura de energía y electricidad.

| Elementos<br>energía y<br>electricidad | Cantidad     | Tipo de<br>material |
|--|--------------|---------------------|
| Postes                                 | 46<br>Unidad | Concreto            |
| Red de<br>electricidad                 | 2.35 km.     | Aluminio            |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruntio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

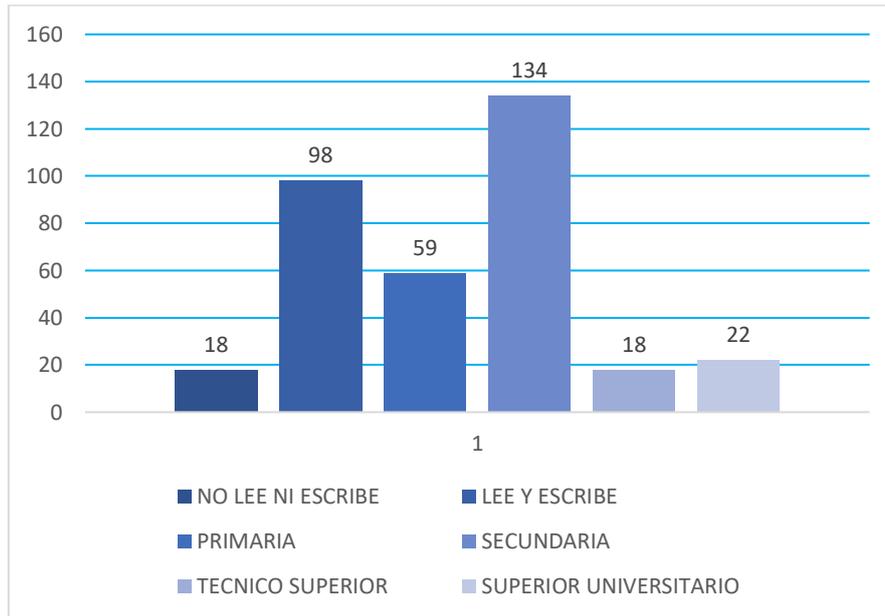
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRD 05M.000. PM41ZRE

## EDUCACIÓN.

Un aspecto social importante es el educativo y el nivel de participación de la población estudiantil, Según el trabajo de campo, se puede deducir dentro de la ZRESA07-07A, de Santiago podemos observar de acuerdo al gráfico N° 07, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 18 personas (5.16%) que no lee ni escribe; 98 personas (28.08%) sólo saben leer y escribir; 59 personas (16.90%) tienen primaria completa; 134 personas (38.39%) cuentan con secundaria completa; mientras que 18 personas (5.16%) tienen educación técnica superior; finalmente 22 personas (6.30%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 7: Grado De Instrucción



Fuente: Elaboración propia – Ficha de Trabajo de Campo

## SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 51% no tiene seguro, seguido del 42% que está asegurado en SIS y un 7% en ESSALUD.

Cuadro N°8: Tipo de Seguro.

| TIPO DE SEGURO       | CANTIDAD   | PORCENTAJE |
|----------------------|------------|------------|
| ESSALUD              | 25         | 6.68%      |
| FF.AA                | 0          | 0%         |
| SIS                  | 157        | 41.98%     |
| No tiene             | 192        | 51.34%     |
| <b>Total general</b> | <b>374</b> | <b>100</b> |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

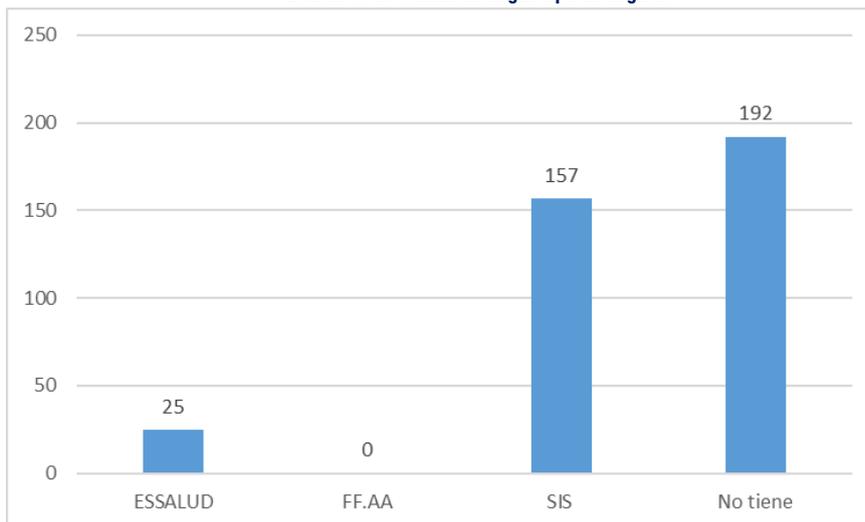
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Gráfico N° 8: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 2.3.2. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

#### ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Según las encuestas socio-económicas realizadas en el ámbito de intervención La PEA del distrito de Santiago está comprendida por una PEA ocupada de 45 233 habitantes (63%) y una PEA desocupada de 2562 hab. (4%), y una NO PEA del 33%.

Los resultados muestran la Población Económicamente Activa (Mayores de 14 años) un 58% están ocupados y la PEA. Desocupada comprende el 19%, así como un 23% de No PEA.

Cuadro N°9: Población que trabaja por manzanas de la ZRESA07-07A.

| PEA                 | Población  | %           |
|---------------------|------------|-------------|
| DESEMPLEADOS        | 42         | 19%         |
| DEDICADO HOGAR      | 38         | 18%         |
| OCUPA MENOR 14 AÑOS | 0          | 0%          |
| INDEPENDIENTE       | 126        | 58%         |
| DEPENDIENTE         | 11         | 5%          |
|                     | <b>217</b> | <b>100%</b> |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE - Información de la ficha de campo

### 2.4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

El sector genera un aproximado de 0.26 toneladas/día de residuos sólidos. Del cual se identificó que 62 lotes disponen sus residuos al carro recolector municipal y 12 lotes a la quebrada Arahuy - Viva el Perú.

Por otro lado, 23 lotes depositan sus residuos en un solo envase; mientras que 14 lotes seleccionan los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos; 04 lotes realizan compostaje, 08 lotes realizan una clasificación por material.

Del total de residuos sólidos generados el 52.78% son residuos orgánicos y el 18.58% son residuos reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.). Que son dispuestos al carro recolector sin ningún proceso de segregación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanacaniñan Paravacchino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanacaniñan  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

El servicio de recojo y eliminación de residuos sólidos es responsabilidad del servicio de limpieza pública (SERLIP) de la Municipalidad Distrital de Santiago, quien realiza el servicio una vez por vez semana; servicio por el cual se realiza el pago de entre s/. 3.00 soles a s/. 10.00, no se realiza el barrido de calles en el sector. La falta de un servicio de limpieza constante hace que se tengan puntos de acumulación de basura dentro del ámbito de estudio.



Fotografía 2: Se observa residuos sólidos en la calle V dentro del ámbito de influencia de la ZRESA07-07A.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## 2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

### 2.5.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS.

#### Parámetro 1: Litología.

Rocas sedimentarias que aflora como litología predominante en la zona, que es la formación Kayra compuesta por Areniscas fluviales con algunos bancos de microconglomerados, en la zona se encuentran depósitos coluviales, depósitos de rellano y de depósitos proluviales, así como la formación San Sebastián.

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRESA07-07A, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde el descriptor más crítico al menos crítico respectivamente.

Cuadro N°10: Clasificación Litológica.

| DESCRIPTORES | UNIDADES LITOLOGICA | DESCRIPCION  |
|--------------|---------------------|--|
| Descriptor 1 | Depósito de relleno | Material no compactado   |
| Descriptor 2 | Deposito Proluvial  | Acumulación de material de diversos tamaños de poco transporte |
| Descriptor 3 | Deposito Coluvial   | Acumulación de material de diversos tamaños de poco transporte |
| Descriptor 4 | Diatomitas          | Material compactado arcilloso                                  |
| Descriptor 5 | Areniscas           | Material rocoso  |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvinto Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

## DEPÓSITOS CUATERNARIOS

### Descriptor 1: Depósitos de Relleno.

Este descriptor se refiere al material que ha sido depositado en la quebrada y sectores aledaños, material de desmonte, zonas de acumulación con posibilidades de ser arrastradas por las precipitaciones generando un flujo de detritos.



Fotografía: Deposito de material de relleno

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## DEPÓSITOS CUATERNARIOS

### Descriptor 2: Depósitos Proluvial

Este descriptor se refiere a depósitos de material de diversos tamaños que ha sido transportada y sedimentada por arrastre en época de lluvias donde ocurre flujo de detritos dentro de la quebrada, según los datos históricos de la zona de estudio y datos de la población.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallita  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE



Fotografía: Deposito de material proluvial

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

## DEPÓSITOS CUATERNARIOS

### Descriptor 3: Depósitos Coluviales.

Este descriptor se refiere a depósitos de una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo por poco transporte, presenta una matriz granular, todos ellos formados en la base de la quebrada o lecho y terrazas bajas de la quebrada, en toda esta área de encuentra impactada por asentamiento de viviendas



Fotografía: depósitos de material coluvial

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Juchica  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Oñivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.41ZRE

## FORMACION SAN SEBASTIAN

### Descriptor 4: Diatomitas

Son capas de material consolidado arcilloso y alterado de origen lacustre. Las diatomitas son sedimentos calcáreos de origen orgánico caracterizados por la presencia de micro organismos silicios. Los niveles con diatomitas son conocidos localmente como contay y se utiliza como pintura en las paredes de adobe.



Fotografía: Material Diatomita

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

## FORMACION KAYRA

### Descriptor 5: Areniscas

Las rocas sedimentarias areniscas feldespáticas, Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados, 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.



Fotografía: rocas Areniscas

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barriga Salto**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

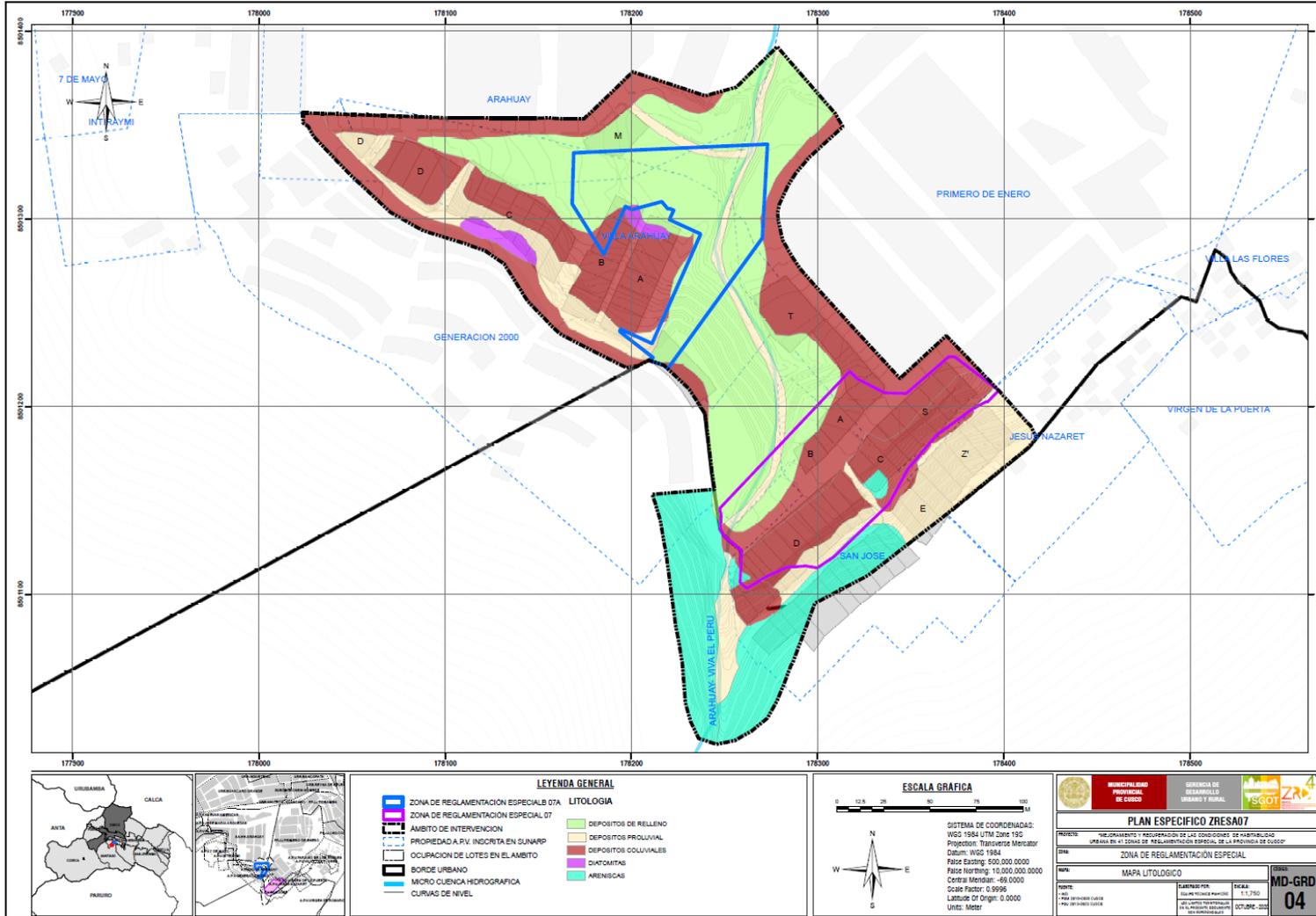
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Antonia Ruyruvindo Quispe Flores**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo**  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huancahuallta**  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Challa Ojivera**  
 COORDINADOR BRJ 06M.000 - PM41ZRE

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico ZRESA07-07A



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
COORDINADOR ESP GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Orlando Huaman Jalma**  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edison Mekias Barrios Salto**  
INGENIERO GEOLÓGICO CIP 209686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
  
**Ing. Edwin Huamantillas Paravacino**  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 2.5.2. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS.

### Parámetro 2: Unidades Geomorfológicas.

El área de estudio a nivel regional geomorfológicamente se encuentra dentro del sistema de laderas del Cusco, el área de estudio se encuentra ubicado en quebradas secundarias, en la que se han reconocido 05 unidades geomorfológicas determinadas como descriptores, las cuales se describen por el nivel de importancia para nuestro análisis.

**Cuadro N°11: Clasificación de Unidades Geomorfológicas.**

| DESCRIPTORES | GEOFORMAS                     | DESCRIPCION                 |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Descriptor 1 | Lecho de quebrada o cauce     | Curso de la quebrada        |
| Descriptor 2 | Cárcava Impactada             | Cárcava rellenada           |
| Descriptor 3 | Ladera moderadamente empinada | Inclinación de ladera       |
| Descriptor 4 | ladera fuertemente empinada   | Mayor Inclinación de ladera |
| Descriptor 5 | Plataforma o planicie         | Plataformas sedimentarias   |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

### Descriptor 1: Lecho de quebrada o cauce.

El cauce o lecho aluvial es la parte de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico natural de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las laderas impactadas (rellenadas).



**Fotografía:** Cauce de la quebrada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruntio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRD 05M.000. PM41ZRE

### Descriptor 2: Cárcava Impactada

Las cárcavas son los socavones producidos en rocas y suelos de lugares con pendiente a causa de las avenidas de agua de lluvia.



Fotografía: cárcava impactada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonia Ruyrincio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

### Descriptor 3: Ladera moderadamente empinada

Pendiente de una montaña o inclinación del terreno entre 27 a 37°.



Fotografía: Laderas moderadamente empinada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 4: Ladera fuertemente empinada**

Pendiente de una montaña o inclinación del terreno mayor a 37°.

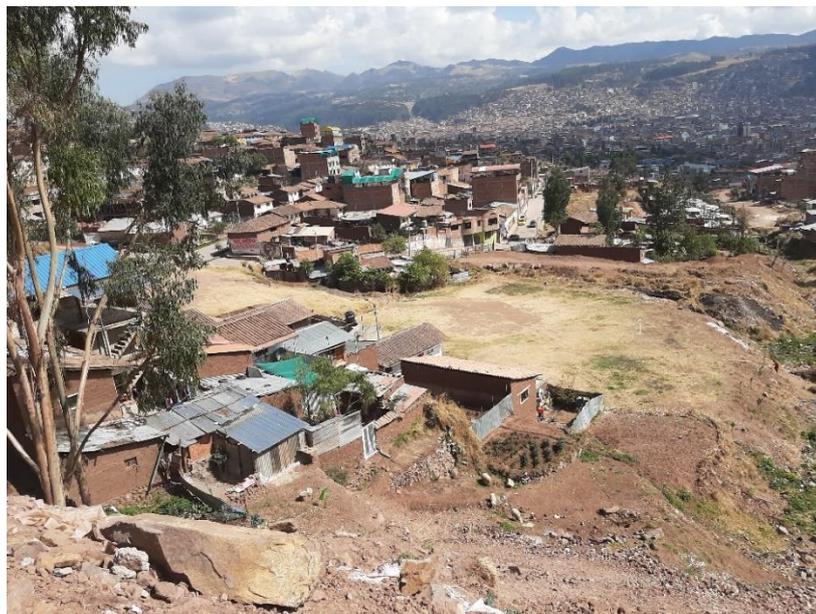


Fotografía: Laderas fuertemente empinada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 5: Plataforma o planicie**

Constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesetas construidas en un valle aluvial por los propios sedimentos de arrastre de la quebrada o los depósitos de relleno a los lados del cauce.



Fotografía: Plataformas o planicies

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

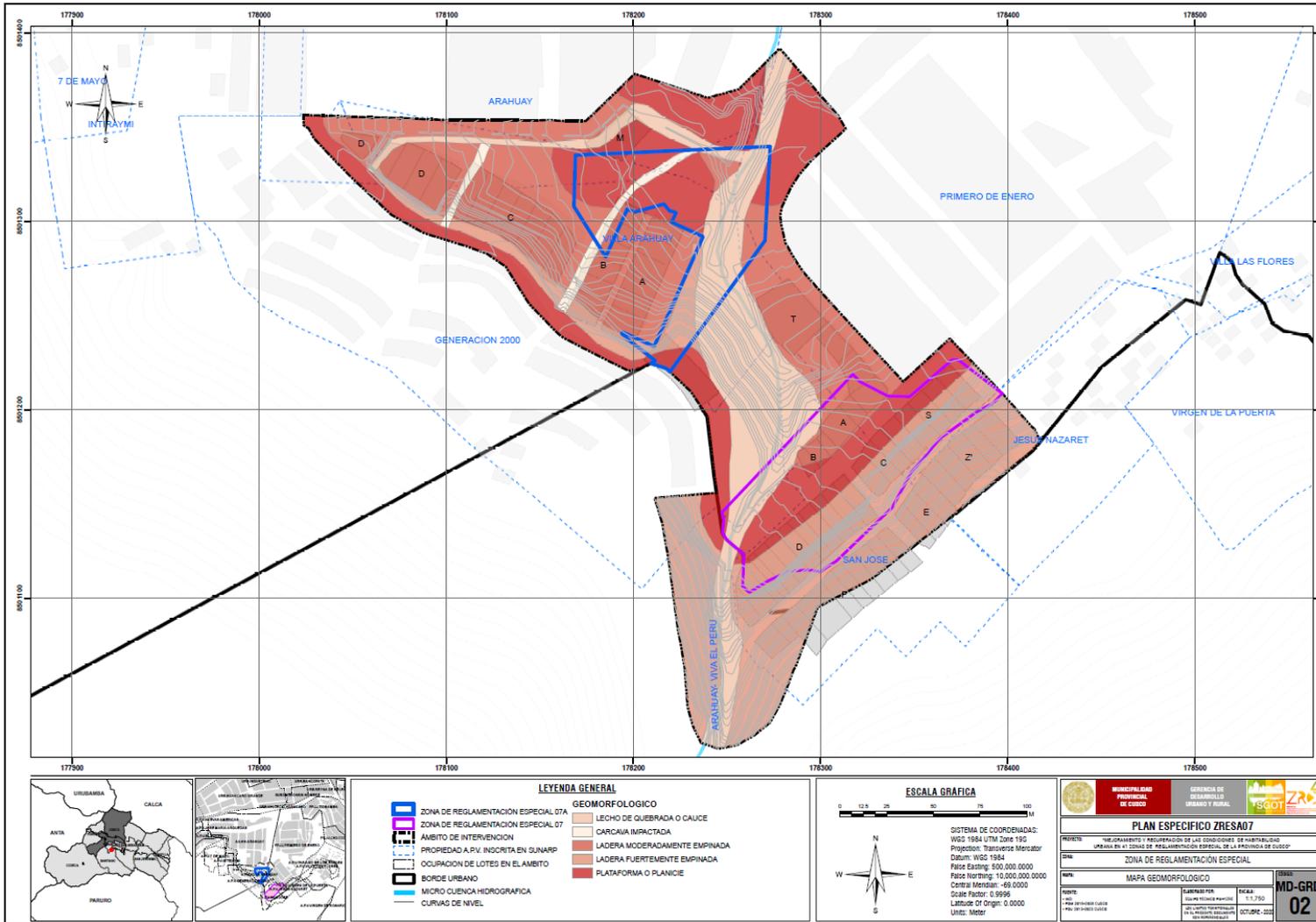
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallita  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

Mapa 2: Mapa de unidades geomorfológicas ZRESA07-07A.



Fuente: Equipo Técnico PM41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olivera*  
Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman Jalma*  
Ing. Orlando Huaman Jalma  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrios Sallo*  
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantla Paravacino*  
Ing. Edwin Huamantla Paravacino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

**Parámetro 3: Pendiente.**

El relieve del área evaluada presenta una topografía variada, desde la parte baja hacia la parte alta de la ladera de montaña, existe zonas con diferentes rangos de pendientes, predominando mayormente las pendientes empinadas a extremadamente empinadas que tienen la mayor extensión en el ámbito de estudio.

**Cuadro N°12: Clasificación de Pendientes.**

| DESCRIPTORES | PENDIENTES (grados) | DESCRIPCION                                   |
|--------------|---------------------|---|
| Descriptor 1 | Mayor a 37          | Ligeramente inclinado a fuertemente inclinado |
| Descriptor 2 | De 27 a 37          | Fuertemente Inclinado                         |
| Descriptor 3 | De 14 a 27          | Empinado                                      |
| Descriptor 4 | De 7 a 14           | Fuertemente empinado                          |
| Descriptor 5 | De 0-7              | Escarpado                                     |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 1: Pendiente 37° a más:**

La Presencia de estas pendientes se da en laderas extremadamente escarpada se observa en nuestra área de estudio en las partes de taludes expuestos y escarpados.



Fotografía: Pendiente escarpada, talud abrupto

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Descriptor 2: Pendiente 27°-37°**

La presencia de esta pendiente fuertemente empinada se da en topografía accidentada, en nuestra área de estudio está en zonas con consolidación urbana reciente.



Fotografía: Pendiente empinada  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 3: Pendiente 14°-27°**

Las presencias de estas pendientes empinadas son de asentamiento de las viviendas en su mayoría, zonas de roca fracturada como depósitos coluviales.



Fotografía: Pendiente moderadamente empinada.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Juchica  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Oñivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Descriptor 4: Pendiente 7° -14°**

La presencia de pendientes moderadamente empinada se da en la parte baja del área de ámbito de estudio específicamente donde se produjo un deslizamiento que en la actualidad hay la presencia de dos viviendas.



Fotografía: Pendiente inclinada.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

**Descriptor 5: Pendiente 0°-7°**

La presencia de pendientes llanas se da en las zonas de fondo de quebrada donde se depositaron material proluvial y de desmonte en la zona de plataforma donde se encuentra la vía principal de acceso a este lugar.



Fotografía: Pendiente llana a pie de la vía.  
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

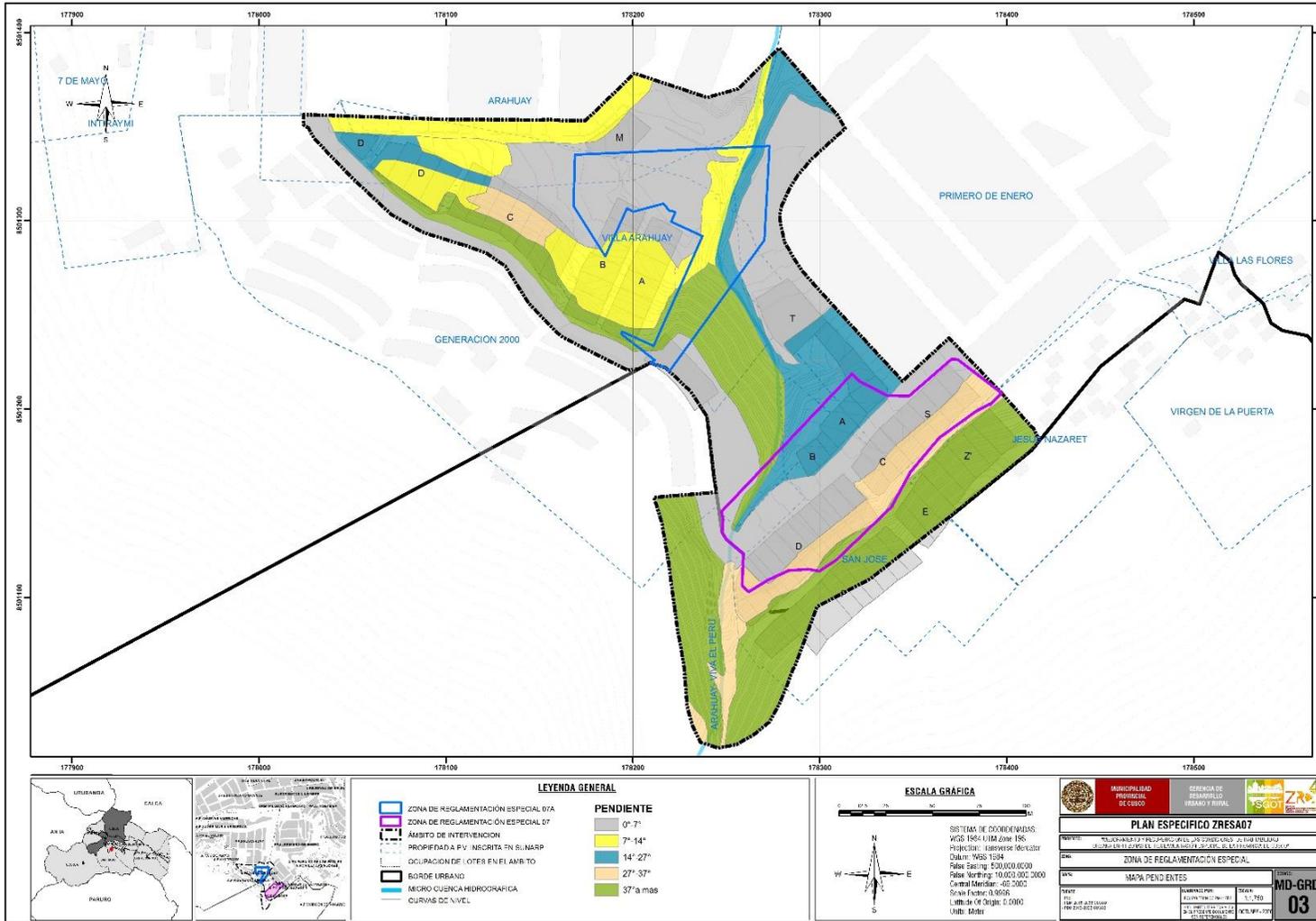
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA07-07A.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de flujo de detritos se utilizó la metodología descrita en el gráfico.

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED

### 3.2. RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, PDU CUSCO 2013-2023, información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada por el proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.

Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.

Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.

Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.

Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).

0.80 Ha. Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián de la ZRESA07-07A, GEOTEST (2019).

Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).

Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

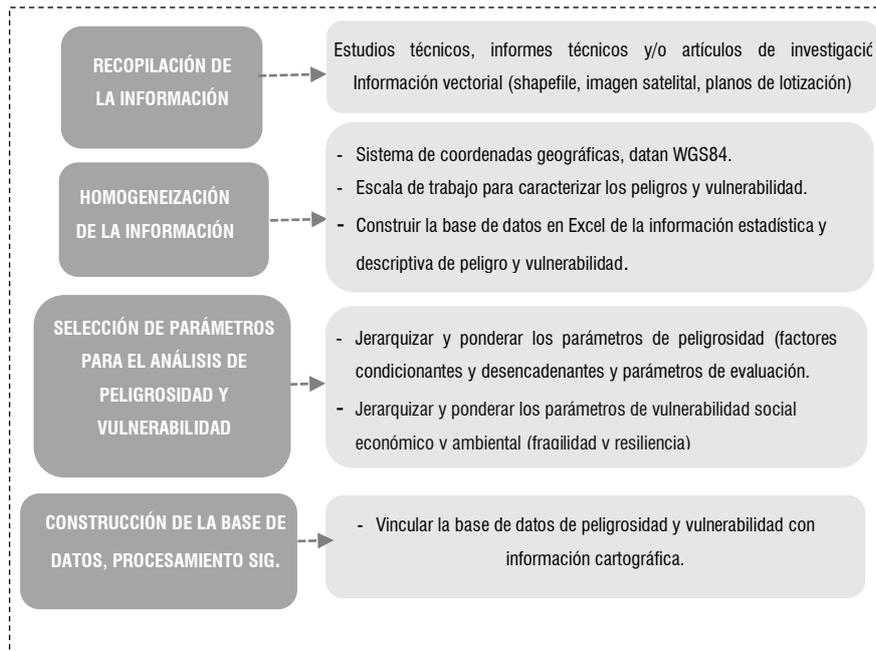
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruymitindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE

Imagen 2:Flujograma General del Proceso de Análisis de Información.



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

El tipo de peligro corresponde a los peligros generados por fenómenos de origen natural. Según el PDU CUSCO 2013-2023, “*Información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco*” la zona de estudio fue diagnosticada como zona de reglamentación especial por peligro muy alto.

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía área de 1984 se evidencia manifestaciones de flujo de detritos en laderas de la quebrada Arahuy – Viva el Perú, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales de relleno en los cauces de las quebradas y laderas.

Según la información recopilada en campo, mediante las fichas de encuestas y visitas al ámbito de influencia, se ha observado que existe **acumulación de detritos** de manera rutinaria en época de lluvias que afectan infraestructura pública y viviendas, especialmente en la quebrada Arahuy-Viva el Perú que presenta pendientes escarpadas, materiales de relleno, suelos inconsolidados y grandes volúmenes de sectores de acumulación de detritos.

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por peligro ante flujo de detritos.

La identificación del peligro se define por el cauce de la quebrada impactada por zonas de rellenos donde se desprenden bloques medianos y pequeño (detritos), los cuales son impactadas por las precipitaciones y se genera un flujo de detritos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

IMAGEN 3: ZONA DE QUEBRADA DONDE DISCURRE EL FLUJO DE DETRITOS



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2021

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - P.M.412RE

IMAGEN 4: EVIDENCIA DE DETRITOS EN CAUCE DE QUEBRADA QUE SON ARRASTRADAS EN ÉPOCA DE LLUVIAS



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2021

### 3.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de laderas y consecuentemente los flujos de detritos pues estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente la zona de estudio de manera informal que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos además que las construcciones de carreteras, relleno de quebradas, contribuyeron a desestabilizarlas.

Según el plano de peligros por remoción en masa Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 y visita a campo, la ZRESA07-ZRESA07A presenta flujo de detritos que actualmente han sido rellenados y lotizados presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESA07-07A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravacero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

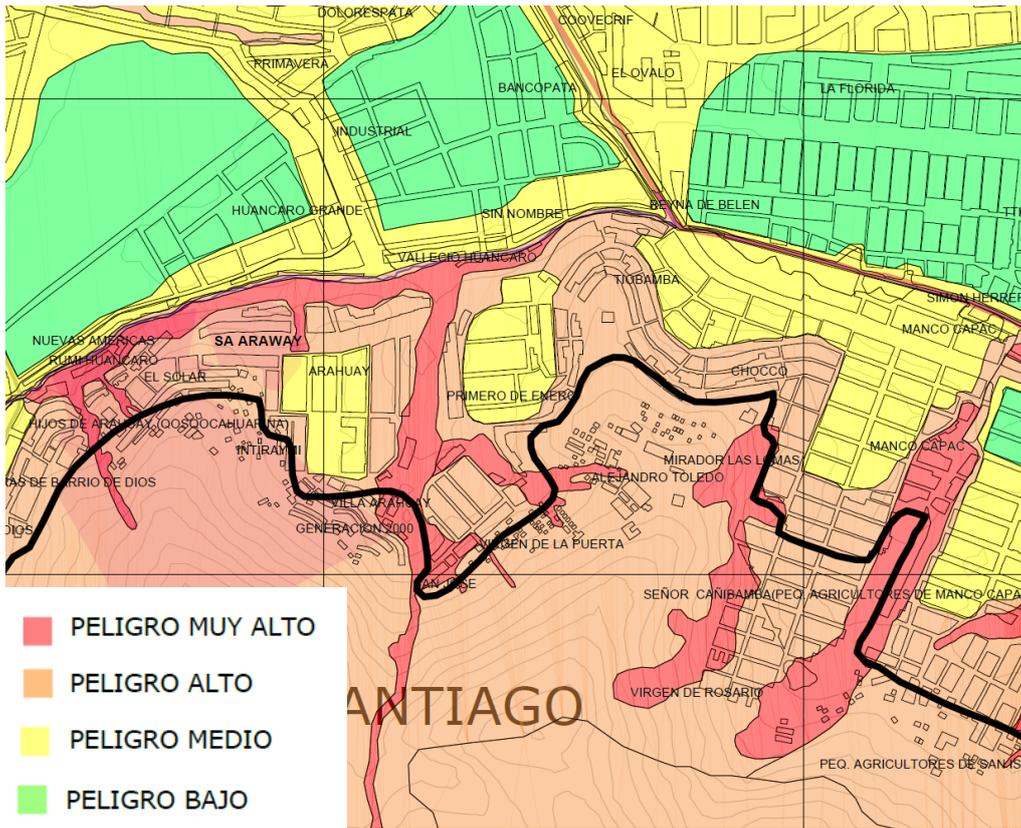
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrincito Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM4ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM4ZRE

Imagen 5: Plano de Peligros por Remoción en masa.



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano 2013-2023. SGOTP Municipalidad Provincial del Cusco

**Descripción de los flujos de detritos.**

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar 01 cárcavas principales que atraviesan una plataforma o terraza dentro de una quebrada incipiente. En la aerofoto, se aprecia abarca principalmente la quebrada Arahuay – Viva el Perú donde se ubica la ZRESA07-07A, delimitada con el polígono de color morado y azul. En la margen izquierda en la ladera del cerro se puede apreciar algunas cárcavas menores producto de la erosión de las aguas de lluvia.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Ruyruntio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

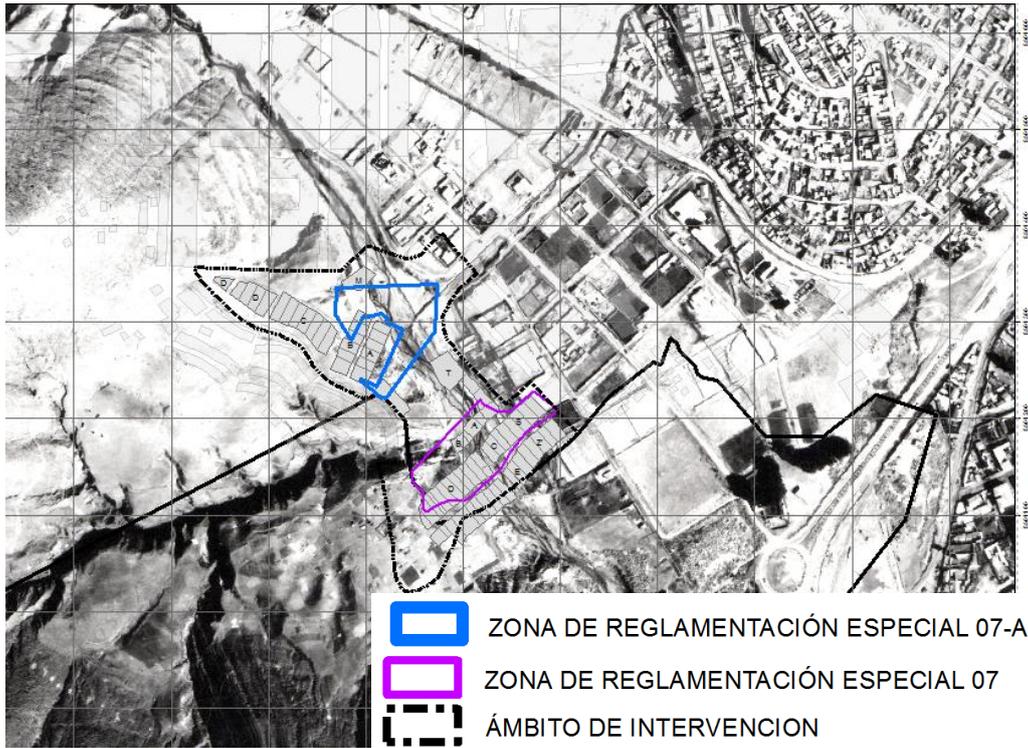
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

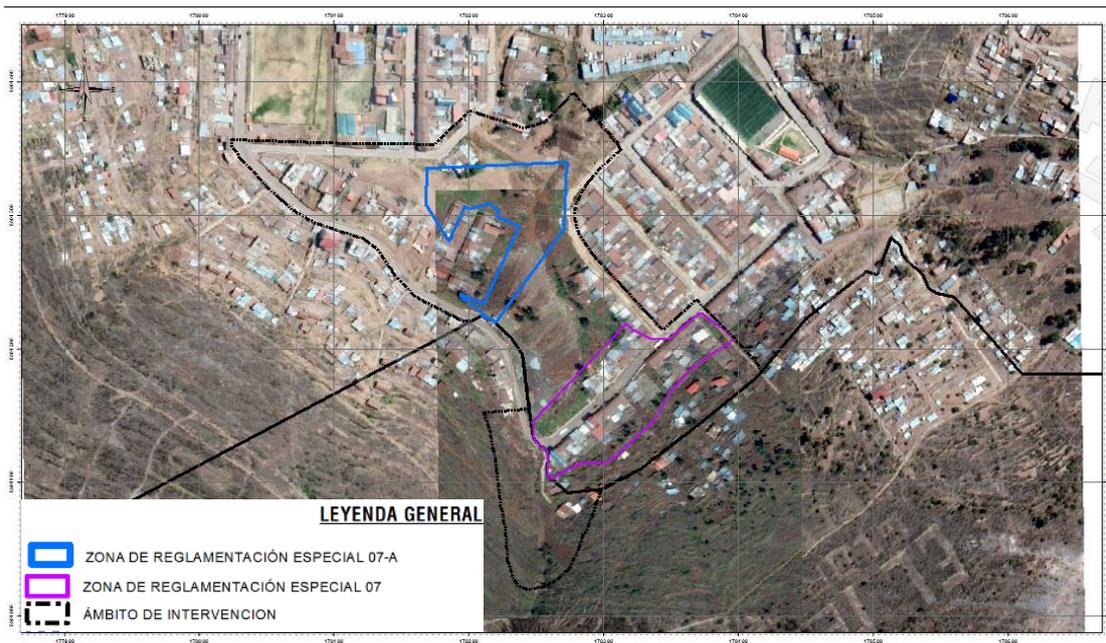
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. P.M.1272E

Imagen 6: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.



Fuente: Fotografía aérea de 1984, PER IMA, Gobierno Regional Cusco.

Imagen 7: Geodinámica actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2021

El ámbito de estudio en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas, materiales proluviales y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 4 a 6 m.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrincito Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera  
COORDINADOR EPP 05M.000. PM412RE

Los niveles de horizontes estratigráficos son propiamente sedimentarios coluviales – eluviales, mostrando suelos residuales y rellenos superficialmente de ML, SM los cuales son producto de la meteorización y alteración de las formaciones Kayra.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en ladera moderadamente empinadas a empinadas y terrazas o plataformas, cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

La quebrada Arahuay – Viva el Perú presenta el fenómeno de flujo de detritos de manera rutinaria en época de lluvias afectando lotes privados e infraestructura pública como vías, losas deportivas, etc.



Fotografía 3.- Ladera fuertemente empinada de la ZRESA07-07A.



Fotografía 4.- Zonas rellenas en el eje de la quebrada ZRESA07-07A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonia Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM412RE

### 3.5. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimitó la zona de reglamentación especial ZRESA07-ZRESA07A con un área de 0.80 Ha. la SA07 y con un área de 0.60 Ha la SA07A y un área de influencia de 5.15 Ha, de acuerdo a los trabajos de campo se determinó para peligrosidad un área de estudio de 5.15 Ha, incorporando la quebrada Arahuay-Viva el Perú que se encuentra impactada con un volumen considerable de relleno, también se identificó un sistema de flujo de detritos activos en precipitaciones en la quebrada mencionada.

El área de influencia se delimitó en campo por la afluencia de una quebrada de régimen temporal, ambas quebradas presentan las nacientes en el sistema de montañas de Sur Este del Cusco la que fue impactada por la instalación de viviendas y la construcción de las mismas al hacer movimiento de tierras fueron a rellenar la quebrada mencionada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

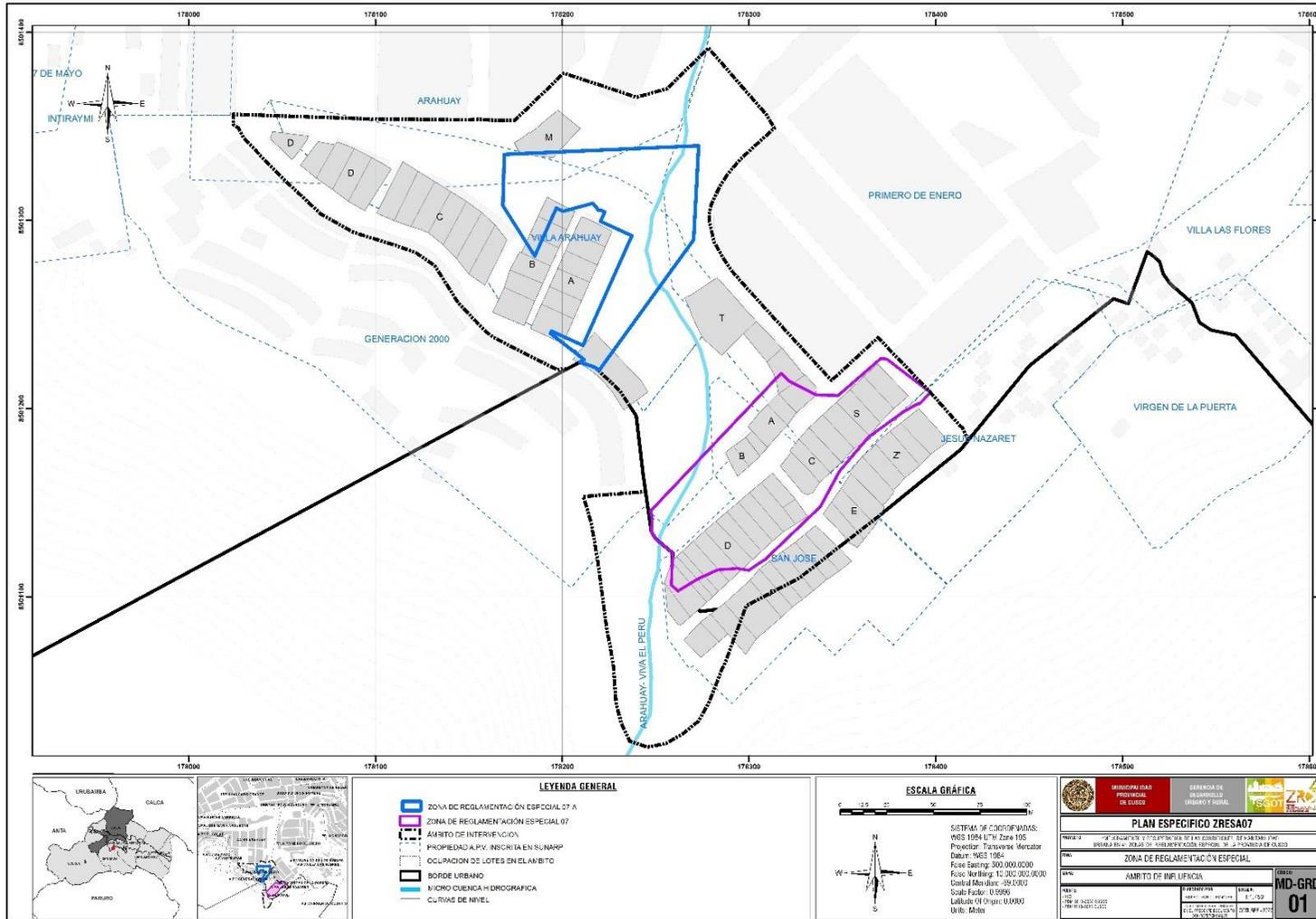
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.4127RE

Imagen 8: Ámbito De Influencia ZRESA07-07A.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huaman Jabnes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamantla Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

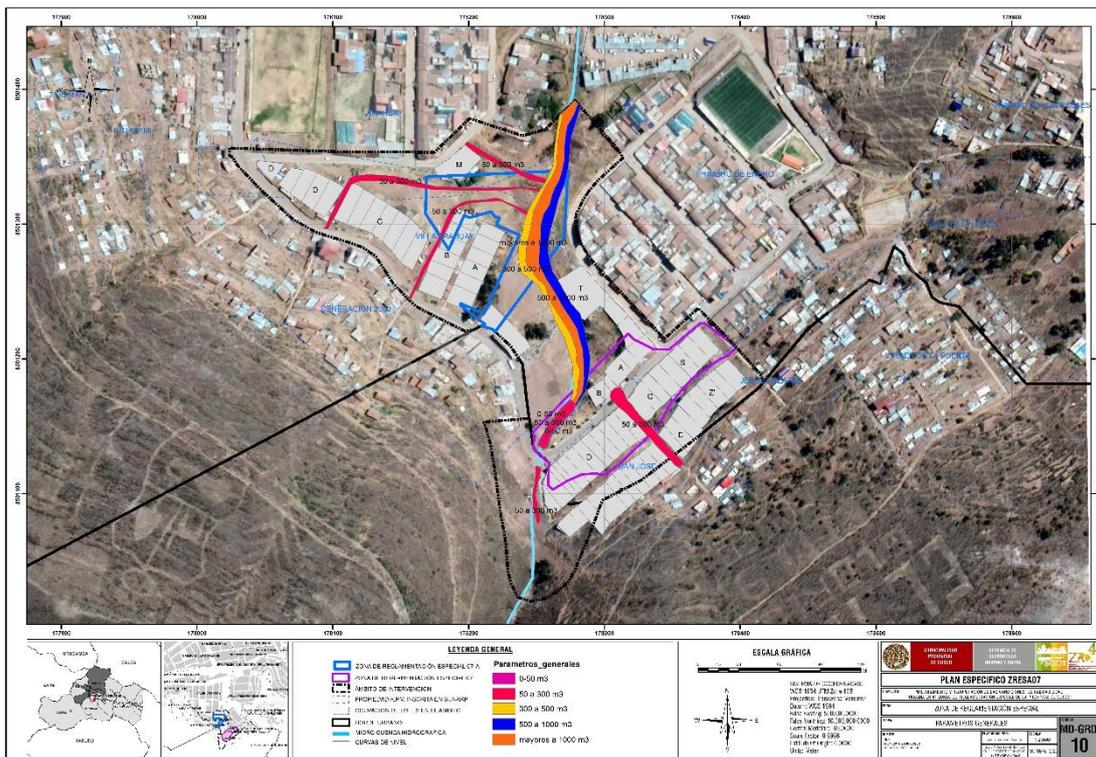
### 3.6. PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Este factor fue evaluado por el equipo técnico del proyecto, del cual se derivó los siguientes descriptores tomando en cuenta el trabajo de campo y el contraste de la aerofoto y la imagen de DRON actual.

#### MAGNITUD (Áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos).

Este parámetro se obtuvo con trabajo de campo y registros históricos e imágenes satelitales antiguas donde se evidencia el relleno que realiza el procesamiento descendente de celdas para el cálculo de la acumulación de detritos y parámetros relacionados, los cuales describen índices o valores de acumulación de detritos dentro de la quebrada que finalmente se interpretaron como áreas de acumulación dentro del área analizada. Propensas a flujo de detritos ante precipitaciones, esto en base también al registro histórico y las encuestas realizadas a los pobladores.

Imagen 9: Obtención Áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos



Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE.

Cuadro N°13: Descriptores de Volumen de flujo de detritos.

| PARÁMETRO                                | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN                   |
|--|------------|-------------------------------|
| Área con mayor porcentaje de acumulación | D1         | Mayores a 1000 m <sup>3</sup> |
|  | D2         | de 500 a 1000 m <sup>3</sup>  |
|  | D3         | de 300 a 500 m <sup>3</sup>   |
|  | D4         | de 50 a 300 m <sup>3</sup>    |
|  | D5         | menores a 50 m <sup>3</sup>   |

Fuente: Equipo Técnico SGO/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR ESP. GRUPO. PM41ZRE

CUADRO N°14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - ÁREA.

| DESCRIPTOR        | Mayores a 1000 m3 | de 500 a 1000 m3 | de 300 a 500 m3 | de 50 a 300 m3 | menores a 50 m3 |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Mayores a 1000 m3 | 1.00              | 3.00             | 5.00            | 7.00           | 9.00            |
| de 500 a 1000 m3  | 0.33              | 1.00             | 3.00            | 5.00           | 7.00            |
| de 300 a 500 m3   | 0.20              | 0.33             | 1.00            | 3.00           | 5.00            |
| de 50 a 300 m3    | 0.14              | 0.20             | 0.33            | 1.00           | 3.00            |
| menores a 50 m3   | 0.11              | 0.14             | 0.20            | 0.33           | 1.00            |
| SUMA              | 1.79              | 4.68             | 9.53            | 16.33          | 25.00           |
| 1/SUMA            | 0.56              | 0.21             | 0.10            | 0.06           | 0.04            |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°15: Matriz de normalización del parámetro de evaluación -Área.

| DESCRIPTOR        | Mayores a 1000 m3 | de 500 a 1000 m3 | de 300 a 500 m3 | de 50 a 300 m3 | menores a 50 m3 | Vector de Priorización |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------|
| Mayores a 1000 m3 | 0.560             | 0.642            | 0.524           | 0.429          | 0.360           | 0.503                  |
| de 500 a 1000 m3  | 0.187             | 0.214            | 0.315           | 0.306          | 0.280           | 0.260                  |
| de 300 a 500 m3   | 0.112             | 0.071            | 0.105           | 0.184          | 0.200           | 0.134                  |
| de 50 a 300 m3    | 0.080             | 0.043            | 0.035           | 0.061          | 0.120           | 0.068                  |
| menores a 50 m3   | 0.062             | 0.031            | 0.021           | 0.020          | 0.040           | 0.035                  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°16: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Área.

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Índice de consistencia             | 0.0607 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.0544 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.7. SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.

La susceptibilidad suele entenderse también como la “fragilidad natural” del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico, en la susceptibilidad geológica deben evaluarse los aspectos de la geomorfología, la litología, erosión, inclinación del terreno, etc., que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En la ZRESA07-ZRESA07A la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir flujo de detritos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir flujo de detritos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

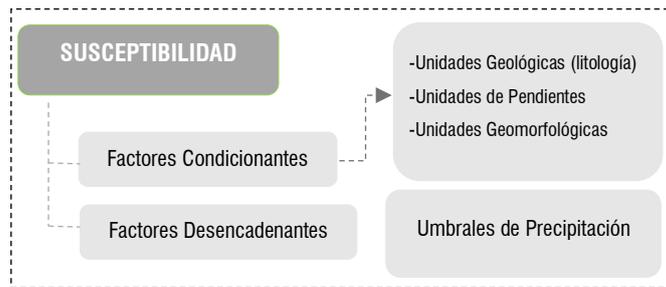
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

IMAGEN 10: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.7.1. FACTORES CONDICIONANTES.

#### Ponderación de Parámetros de susceptibilidad.

Cuadro N°17: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes.

| PARÁMETRO             | UNID. GEOMORFOLÓGICAS | UNID. GEOLÓGICA | PENDIENTE (°) |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| UNID. GEOMORFOLÓGICAS | 1.00                  | 3.00            | 5.00          |
| UNID. GEOLÓGICA       | 0.33                  | 1.00            | 3.00          |
| PENDIENTE (°)         | 0.20                  | 0.33            | 1.00          |
| <b>SUMA</b>           | 1.53                  | 4.33            | 9.00          |
| <b>1/SUMA</b>         | 0.65                  | 0.23            | 0.11          |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°18: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes.

| PARÁMETRO                | UNID. GEOMORFOLÓGICAS | UNID. GEOLÓGICA | PENDIENTE (°) | Vector Priorización |
|--------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | 0.632                 | 0.667           | 0.571         | 0.633               |
| UNIDADES GEOLÓGICAS      | 0.211                 | 0.222           | 0.286         | 0.260               |
| PENDIENTE (°)            | 0.158                 | 0.111           | 0.143         | 0.106               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°19: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante.

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Índice de consistencia             | 0.019  |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.0377 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### LITOLOGÍA.

#### Ponderación de Descriptores del Parámetro Litología:

Cuadro N°20: Matriz de comparación de pares del parámetro geología – litología.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GEM.000. PM41ZRE

| DESCRIPTOR           | Depósitos de relleno | Depósito proluviales | Depósito Coluvial. | Depósito proluviales | Roca Areniscas |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| Depósitos de relleno | 1.00                 | 3.00                 | 5.00               | 7.00                 | 9.00           |
| Depósito proluviales | 0.33                 | 1.00                 | 3.00               | 5.00                 | 7.00           |
| Depósito Coluvial.   | 0.20                 | 0.33                 | 1.00               | 3.00                 | 5.00           |
| Diatomitas           | 0.14                 | 0.20                 | 0.33               | 1.00                 | 3.00           |
| Roca Areniscas       | 0.11                 | 0.14                 | 0.20               | 0.33                 | 1.00           |
| <b>SUMA</b>          | <b>1.79</b>          | <b>4.68</b>          | <b>9.53</b>        | <b>16.33</b>         | <b>25.00</b>   |
| <b>1/SUMA</b>        | <b>0.56</b>          | <b>0.21</b>          | <b>0.10</b>        | <b>0.06</b>          | <b>0.04</b>    |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°21: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología.**

| DESCRIPTOR           | Depósitos de relleno | Depósito proluviales | Depósito Coluvial. | Depósito proluviales | Roca Areniscas | Vector Priorización |
|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------|---------------------|
| Depósitos de relleno | 0.560                | 0.642                | 0.524              | 0.429                | 0.360          | <b>0.503</b>        |
| Depósito proluviales | 0.187                | 0.214                | 0.315              | 0.306                | 0.280          | <b>0.260</b>        |
| Depósito Coluvial.   | 0.112                | 0.071                | 0.105              | 0.184                | 0.200          | <b>0.134</b>        |
| Diatomitas           | 0.080                | 0.043                | 0.035              | 0.061                | 0.120          | <b>0.068</b>        |
| Roca Areniscas       | 0.062                | 0.031                | 0.021              | 0.020                | 0.040          | <b>0.035</b>        |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°22: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología.**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Índice de consistencia             | <b>0.061</b> |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | <b>0.054</b> |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## PENDIENTES.

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

**Cuadro N°23: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.**

| PENDIENTES (°)   | 37° A MAS | 27° - 37° | 14° - 27° | 07° - 14° | 0 - 7° |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| <b>37° A MÁS</b> | 1.00      | 3.00      | 5.00      | 7.00      | 9.00   |
| <b>27° - 37°</b> | 0.33      | 1.00      | 3.00      | 5.00      | 7.00   |
| <b>14° - 27°</b> | 0.20      | 0.33      | 1.00      | 3.00      | 5.00   |
| <b>07° - 14°</b> | 0.14      | 0.20      | 0.33      | 1.00      | 3.00   |
| <b>0 - 7°</b>    | 0.11      | 0.14      | 0.20      | 0.33      | 1.00   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°24: Matriz de normalización del parámetro pendiente.**

| PENDIENTES<br>(Grados) | 37° A MAS | 27° - 37° | 14° - 27° | 07° - 14° | 0 - 7° | Vector De<br>Priorización |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------------------------|
| 37° A MAS              | 0.560     | 0.642     | 0.524     | 0.429     | 0.360  | 0.503                     |
| 27° - 37°              | 0.187     | 0.214     | 0.315     | 0.306     | 0.280  | 0.260                     |
| 14° - 27°              | 0.112     | 0.071     | 0.105     | 0.184     | 0.200  | 0.134                     |
| 07° - 14°              | 0.080     | 0.043     | 0.035     | 0.061     | 0.120  | 0.068                     |
| 0 - 7°                 | 0.062     | 0.031     | 0.021     | 0.020     | 0.040  | 0.035                     |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°25: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## GEOMORFOLOGÍA.

### Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfológica:

**Cuadro N°26: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica**

| DESCRIPTORES                  | Lecho de<br>quebrada<br>y/o cauce | Cárcava<br>Impactada | Ladera<br>moderadamente<br>empinada | Ladera<br>fuertemente<br>empinada | Plataforma o<br>planicie |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Lecho de quebrada y/o cauce   | 1.00                              | 3.00                 | 5.00                                | 7.00                              | 9.00                     |
| Cárcava Impactada             | 0.33                              | 1.00                 | 4.00                                | 5.00                              | 7.00                     |
| Ladera moderadamente empinada | 0.20                              | 0.25                 | 1.00                                | 3.00                              | 5.00                     |
| Ladera fuertemente empinada   | 0.14                              | 0.20                 | 0.33                                | 1.00                              | 3.00                     |
| Plataforma o planicie         | 0.11                              | 0.14                 | 0.20                                | 0.33                              | 1.00                     |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°27: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica.**

| DESCRIPTORES                  | Lecho de<br>quebrada<br>y/o cauce | Cárcava<br>Impactada | Ladera<br>moderadamente<br>empinada | ladera<br>fuertemente<br>empinada | Plataforma<br>o planicie | Vector de<br>priorización |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Lecho de quebrada y/o cauce   | 0.560                             | 0.653                | 0.475                               | 0.429                             | 0.360                    | 0.495                     |
| Cárcava Impactada             | 0.187                             | 0.218                | 0.380                               | 0.306                             | 0.280                    | 0.274                     |
| Ladera moderadamente empinada | 0.112                             | 0.054                | 0.095                               | 0.184                             | 0.200                    | 0.129                     |
| ladera fuertemente empinada   | 0.080                             | 0.044                | 0.032                               | 0.061                             | 0.120                    | 0.067                     |
| Plataforma o planicie         | 0.062                             | 0.031                | 0.019                               | 0.020                             | 0.040                    | 0.035                     |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°28: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.075 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.068 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

### 3.7.2. FACTORES DESENCADENANTES.

#### UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.

Se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p.

Cuadro N°29: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

| DESCRITORES  | Extremadamente<br>Iluvioso RR > 26.7mm<br>(RR/día > 99p) | Muy Iluvioso<br>16,5mm < RR ≤ 26.7mm<br>(95p < RR/día ≤ 99p) | Lluvioso<br>12,5mm < RR ≤ 16,5mm<br>(90p < RR/día ≤ 95p) | Moderadamente<br>Iluvioso<br>(6,8mm < RR ≤ 12,5mm)<br>2,5mm) | Escasamente<br>Iluvioso RR ≤ 6,8mm<br>(75p < RR/día ≤ 90p) |
|--|--|--|--|--|--|
| Extremadamente Iluvioso<br>RR > 26.7mm<br>(RR/día > 99p)     | 1.00   | 3.00   | 5.00   | 7.00   | 9.00   |
| Muy Iluvioso<br>16,5mm < RR ≤ 26.7mm<br>(95p < RR/día ≤ 99p) | 0.33   | 1.00   | 3.00   | 5.00   | 7.00   |
| Lluvioso<br>12,5mm < RR ≤ 16,5mm<br>(90p < RR/día ≤ 95p)     | 0.20   | 0.33   | 1.00   | 3.00   | 5.00   |
| Moderadamente Iluvioso<br>(6,8mm < RR ≤ 12,5mm)              | 0.14   | 0.20   | 0.33   | 1.00   | 3.00   |
| Escasamente Iluvioso<br>RR ≤ 6,8mm<br>(75p < RR/día ≤ 90p)   | 0.11   | 0.14   | 0.20   | 0.33   | 1.00   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°30: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.**

| DESCRIPTORES   | Extremadame<br>nte lluvioso<br>RR>26.7mm<br>(RR/día>99p) | Muy lluvioso<br>16,5mm<RR≤26.7<br>mm<br>(95p<RR/día≤99p) | Lluvioso<br>12,5mm<RR≤16,5<br>mm<br>(90p<RR/día≤95p) | Moderadamente<br>lluvioso<br>(6,8mm<RR≤12,5<br>mm) | Escasamente<br>lluvioso RR≤<br>6,8mm<br>(75p<RR/día≤9<br>0p) | Vector<br>Priorizaci<br>ón |
|--|--|--|--|--|--|----------------------------|
| <b>Extremadamente<br/>lluvioso<br/>RR&gt;26.7mm<br/>(RR/día&gt;99p)</b>  | 0.560  | 0.642  | 0.524  | 0.429  | 0.360  | 0.503                      |
| <b>Muy lluvioso<br/>16,5mm&lt;RR≤26.7<br/>mm<br/>(95p&lt;RR/día≤99p)</b> | 0.187  | 0.214  | 0.315  | 0.306  | 0.280  | 0.260                      |
| <b>Lluvioso<br/>12,5mm&lt;RR≤16,5<br/>mm<br/>(90p&lt;RR/día≤95p)</b>     | 0.112  | 0.071  | 0.105  | 0.184  | 0.200  | 0.134                      |
| <b>Moderadamente<br/>lluvioso<br/>(6,8mm&lt;RR≤12,5<br/>mm)</b>          | 0.080  | 0.043  | 0.035  | 0.061  | 0.120  | 0.068                      |
| <b>Escasamente<br/>lluvioso RR≤<br/>6,8mm<br/>(75p&lt;RR/día≤90p)</b>    | 0.062  | 0.031  | 0.021  | 0.020  | 0.040  | 0.035                      |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°31: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### 3.8. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

Como elementos expuestos en el área de estudio ZRESA07-07A, se encuentran población, vivienda, infraestructura eléctrica y vías de comunicación.

#### Población.

Presenta 401 personas en el ámbito de intervención y 188 habitantes en la Zona de Reglamentación especial, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto.

#### Vivienda.

En el ámbito de intervención existen 57 lotes habilitados, dentro de la zona de reglamentación existen 121 lotes y en el área de influencia 45 lotes, 47 lotes se encuentran construidos.

#### Infraestructura de energía eléctrica.

Se tienen 28 postes de alumbrado público 2.35 Km. de red de electricidad.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallita  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°32: Infraestructura de energía y electricidad**

| Elementos energía y electricidad | Cantidad  | Tipo de material |
|----------------------------------|-----------|------------------|
| Postes                           | 46 Unidad | Concreto         |
| Red de electricidad              | 2.35 km.  | Aluminio         |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Infraestructura vial.**

Se trata de la red vial según el estado de vía, en la zona de estudio se tiene vías pavimentadas y sin afirmar.

**Cuadro N°33: Vías de comunicación.**

| Red vial                 | LONGITUD (Km) |
|--------------------------|---------------|
| Vía afirmada             | 0.035         |
| Vía pavimentada          | 112.30        |
| Veredas                  | 5.16          |
| Canal de concreto armado | 0.84          |
| <b>TOTAL</b>             | <b>118.33</b> |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

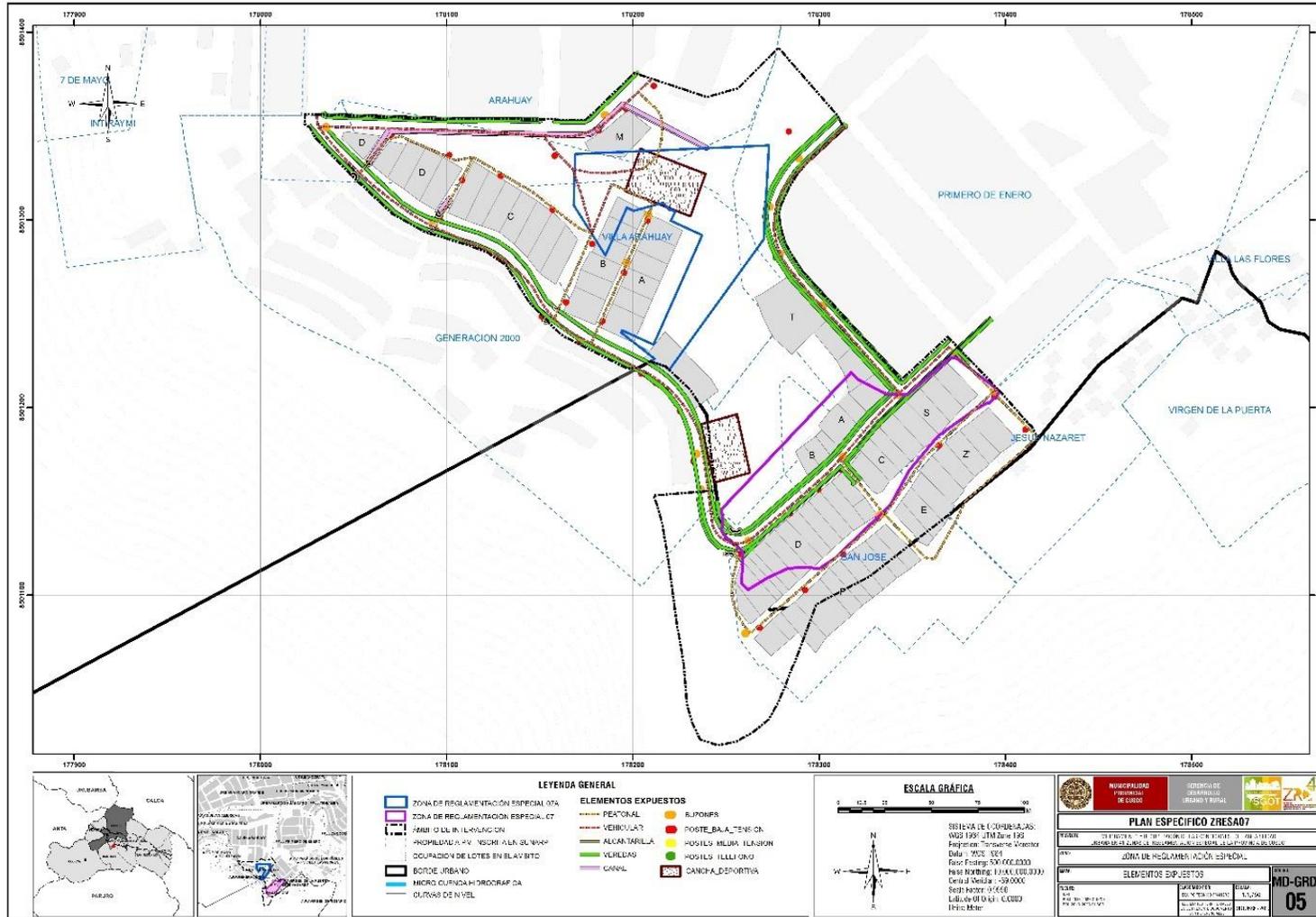
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrincito Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

**Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA07-07A.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huaman Jaimes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

### 3.9. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas (PPmax 24h) de la estación meteorológica Granja Kayra en el periodo 1964 – 2018, se ha considerado un evento de precipitación máxima diaria de 25.7 mm que ocurrió el mes de febrero del año 2010. Este evento corresponde a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre  $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26,7\text{mm}$  con percentil entre  $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$ .

Con este evento desencadenado en el ámbito de estudio sobre los depósitos de relleno, laderas de areniscas muy fracturadas con pendientes mayores a  $37^\circ$ , se presentaría flujos de detritos que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

### 3.10. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL 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 N°34: Niveles de Peligro.

| NIVEL    | RANGO |   |   |         |
|----------|-------|---|---|---------|
| MUY ALTO | 0.261 | < | P | ≤ 0.503 |
| ALTO     | 0.134 | < | P | ≤ 0.261 |
| MEDIO    | 0.068 | < | P | ≤ 0.134 |
| BAJO     | 0.035 | ≤ | P | ≤ 0.068 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

### 3.10.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.

Cuadro N°35: Estrato nivel de peligros.

| NIVEL    | DESCRIPCIÓN  |
|----------|--|
| MUY ALTO | Zonas de depósitos proluviales y depósitos de rellenos con mayor predominancia, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cárcavas, lechos de quebrada y/o cauce, con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación mayor al 50% del área total analizada. <span style="float: right;">0.261 &lt;math&gt;R \leq 0.503&lt;/math&gt;</span>                 |
| ALTO     | Zonas de depósitos proluviales y en menor proporción depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a laderas empinadas y laderas escarpadas en menor extensión con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 25% al 50% del área total analizada. <span style="float: right;">0.134 &lt;math&gt;R \leq 0.261&lt;/math&gt;</span> |
| MEDIO    | Zonas de depósitos coluviales en mayor proporción y lutitas (diatomeas) en menor extensión, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas, con pendientes de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 5% al 25% del área total analizada. <span style="float: right;">0.068 &lt;math&gt;R \leq 0.134&lt;/math&gt;</span>  |
| BAJO     | Zonas de areniscas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a plataformas altas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación menor al 5% del área total analizada. <span style="float: right;">0.035 &lt;math&gt;R \leq 0.068&lt;/math&gt;</span>  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paravachero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

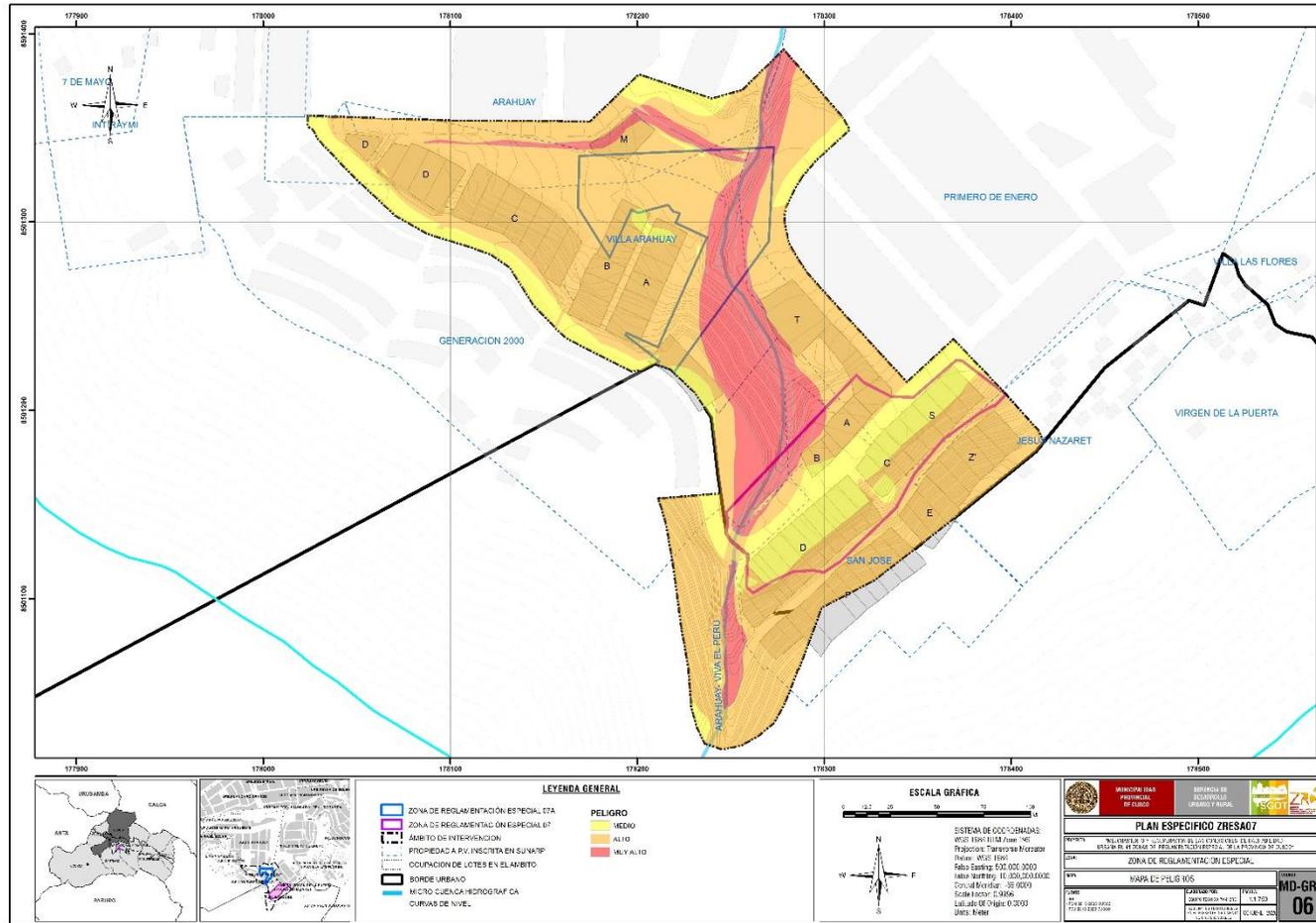
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.**

**Mapa 5: Mapa de peligro por ámbito de influencia ZRESA07- ZRESA07A**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olivera*  
**Ing. Carmen L. Chalco Olivera**  
COORDINADOR ESP GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman Jalma*  
**Ing. Orlando Huaman Jalma**  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

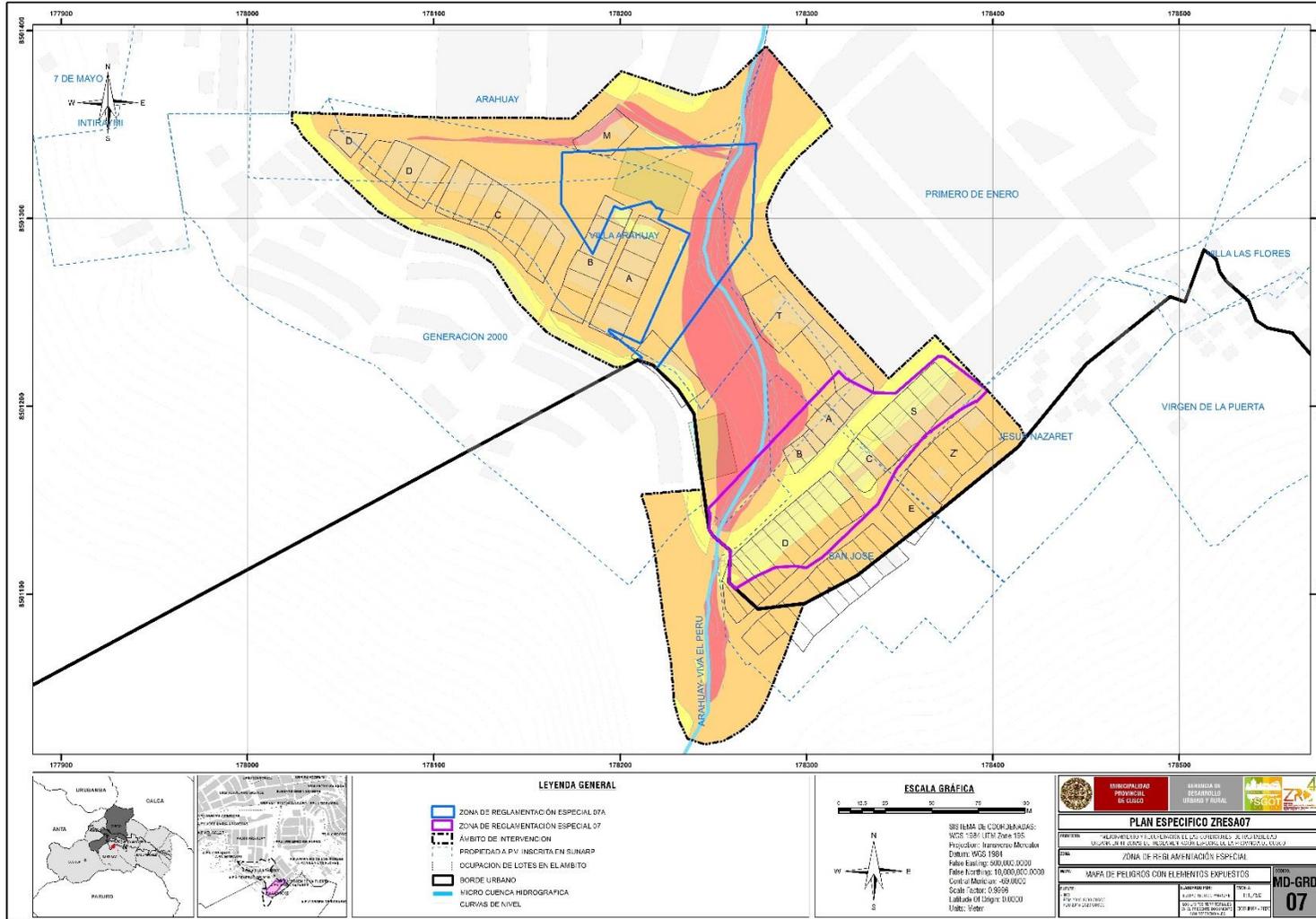
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
**Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
**Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores**  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrios Sallo*  
**Ing. Edison Mekias Barrios Sallo**  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edwin Huamantla Paravacino*  
**Ing. Edwin Huamantla Paravacino**  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto en la ZRESA07-ZRE07A.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Carmen L. Chalco Olivera*  
Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Orlando Huaman Jalma*  
Ing. Orlando Huaman Jalma  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Lazarte Lozano Junior Eduardo*  
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Antenor Raymundo Quispe Flores*  
Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edison Mekias Barrios Salto*  
Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIF 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
*Edvin Huamantillas Paravacino*  
Ing. Edvin Huamantillas Paravacino  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

En marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo.

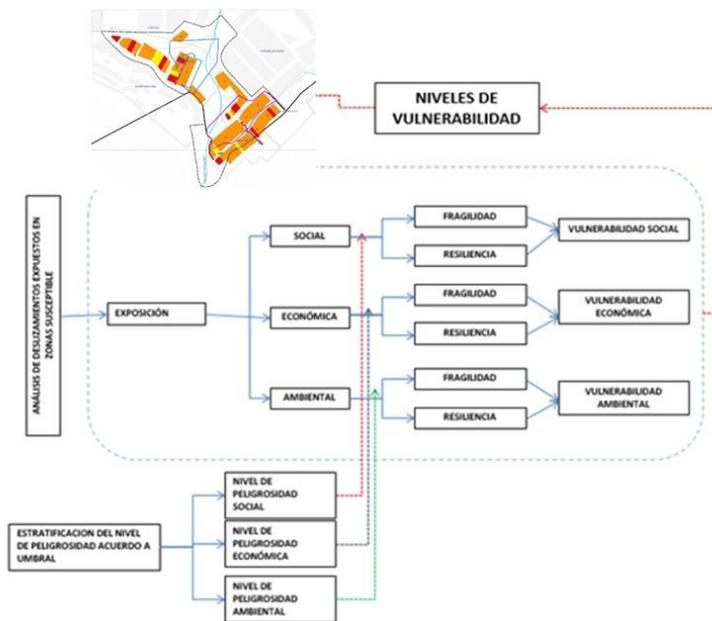
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por flujo de detritos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos naturales de agua, etc.

### 4.1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESA07-07A, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen 11: Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jarama  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.1232

## 4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

### 4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población y elementos que se relacionan con ella dentro del ámbito de estudio.

Imagen 12: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°36: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

| V - SOCIAL  | Fragilidad | Exposición | Resiliencia |
|-------------|------------|------------|-------------|
| Fragilidad  | 1.00       | 2.00       | 5.00        |
| Exposición  | 0.50       | 1.00       | 2.00        |
| Resiliencia | 0.20       | 0.50       | 1.00        |
| SUMA        | 1.70       | 3.50       | 8.00        |
| 1/SUMA      | 0.59       | 0.29       | 0.13        |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°37: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

| V - SOCIAL  | Fragilidad | Exposición | Resiliencia | Vector Priorización |
|-------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Fragilidad  | 0.588      | 0.571      | 0.625       | 0.595               |
| Exposición  | 0.294      | 0.286      | 0.250       | 0.277               |
| Resiliencia | 0.118      | 0.143      | 0.125       | 0.129               |
|             | 1.00       | 1.00       | 1.00        | 1.00                |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N°38: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.003 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.005 |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°39: Parámetro de Exposición Social.

| Parámetro                          | Descripción                          | Valor |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| Parámetros de La Exposición Social | NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE | 1.00  |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

### Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

Este parámetro caracteriza al número de habitantes o personas que viven en un lote.

Cuadro N°40: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

| NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------------------|--|
| Mayor a 25 hab.                      | Este descriptor es el más crítico pues abarca a mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 04 familias.           |
| 15 a 25 hab.                         | Este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa. En estas pueden existir más de 03 familias. |
| 8 a 14 hab.                          | Este descriptor es menos crítico, pero abarca un número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa   |
| 4 a 7 hab.                           | Este descriptor es más tolerable pues abarca menos número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye. En estas puede existir al menos 02 familias    |
| Menos de 4 Hab.                      | Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda. Es considerado como lo normal (01 familia)   |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°41: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.**

| NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE | Mayor a 25 Hab. | 15 a 25 hab. | 8 a 14 hab. | 4 a 7 hab. | Menos de 4 hab. |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|-------------|------------|-----------------|
| Mayor a 25 hab.                      | 1.00            | 3.00         | 5.00        | 7.00       | 9.00            |
| 15 a 25 hab.                         | 0.33            | 1.00         | 3.00        | 5.00       | 7.00            |
| 8 a 14 hab.                          | 0.20            | 0.33         | 1.00        | 3.00       | 5.00            |
| 4 a 7 hab.                           | 0.14            | 0.20         | 0.33        | 1.00       | 3.00            |
| Menos de 4 Hab.                      | 0.11            | 0.14         | 0.20        | 0.33       | 1.00            |
| SUMA                                 | 1.79            | 4.68         | 9.53        | 16.33      | 25.00           |
| 1/SUMA                               | 0.56            | 0.21         | 0.10        | 0.06       | 0.04            |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°42: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.**

| NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE | Mayor a 25 Hab. | 15 a 25 hab. | 8 a 14 hab. | 4 a 7 hab. | Menos de 4 hab. | Vector Priorización |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|-------------|------------|-----------------|---------------------|
| Mayor a 25 Hab.                      | 0.560           | 0.642        | 0.524       | 0.429      | 0.360           | 0.503               |
| 15 a 25 hab.                         | 0.187           | 0.214        | 0.315       | 0.306      | 0.280           | 0.260               |
| 8 a 14 hab.                          | 0.112           | 0.071        | 0.105       | 0.184      | 0.200           | 0.134               |
| 4 a 7 hab.                           | 0.080           | 0.043        | 0.035       | 0.061      | 0.120           | 0.068               |
| Menos de 4 hab.                      | 0.062           | 0.031        | 0.021       | 0.020      | 0.040           | 0.035               |
|                                      | 1.00            | 1.00         | 1.00        | 1.00       | 1.00            | 1.00                |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°43: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

**Cuadro N°44: Parámetros de fragilidad social.**

| Parámetros                  | Pesos |
|-----------------------------|-------|
| Grupo etario                | 0.5   |
| Acceso de servicios básicos | 0.5   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: Grupo etario

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada lote, vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a un grupo de edad, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas), en el análisis se consideró el grupo etario más preponderante.

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N° 45: Grupo Etario**

| PARÁMETRO           | DESCRIPTOR     | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------|----------------|--|
| <b>Grupo etario</b> | 0-5 Y >65      | Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de flujos de detritos, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida. |
|                     | 6-12 Y 55 - 65 | Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse flujos de detritos, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.   |
|                     | 13-18          | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un flujo de detritos, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.   |
|                     | 19-30          | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse flujos de detritos, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.   |
|                     | 31-54          | Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse flujos de detritos, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 46: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario**

| GRUPO ETARIO     | 0 a 5 y >65 años | 6 a 12 y 55 a 65 | 13 – 18 años | 19 a 30 años | 31 a 54 años |
|------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 0 a 5 y >65 años | 1.00             | 2.00             | 3.00         | 5.00         | 9.00         |
| 6 a 12 y 55 a 65 | 0.50             | 1.00             | 2.00         | 3.00         | 7.00         |
| 13 - 18 años     | 0.33             | 0.50             | 1.00         | 2.00         | 5.00         |
| 19 a 30 años     | 0.20             | 0.33             | 0.50         | 1.00         | 3.00         |
| 31 a 54 años     | 0.11             | 0.14             | 0.20         | 0.33         | 1.00         |
| SUMA             | 2.14             | 3.98             | 6.70         | 11.33        | 25.00        |
| 1/SUMA           | 0.47             | 0.25             | 0.15         | 0.09         | 0.04         |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRJ 06M.000. PM41ZRE

**Cuadro N° 47: Matriz de normalización de pares – Grupo etario**

| GRUPO ETARIO          | 0 a 5 y >65 años | 6 a 12 y 55 a 65 años | 13 - 15 y 51 a 60 años | 16 a 30 años | 31 a 50 años | Vector<br>Priorización |
|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|------------------------|
| 0 a 5 y >65 años      | 0.466            | 0.503                 | 0.448                  | 0.441        | 0.360        | 0.444                  |
| 6 a 12 y 55 a 65 años | 0.233            | 0.251                 | 0.299                  | 0.265        | 0.280        | 0.266                  |
| 13 - 18 años          | 0.155            | 0.126                 | 0.149                  | 0.176        | 0.200        | 0.161                  |
| 19 a 30 años          | 0.093            | 0.084                 | 0.075                  | 0.088        | 0.120        | 0.092                  |
| 31 a 54 años          | 0.052            | 0.036                 | 0.030                  | 0.029        | 0.040        | 0.037                  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 48: Índice y relación de consistencia – Grupo etario**

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Índice de consistencia (IC)   | 0.012 |
| Relación de consistencia (RC) | 0.011 |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**Parámetro: Acceso a servicios básicos.**

De acuerdo a la información establecida en la ficha - encuesta en el ítem Características fragilidad – social, se llegó a obtener datos de acceso a los servicios básicos de las personas y se presenta la siguiente clasificación:

**Cuadro N°49: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos.**

| ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS | DESCRIPCIÓN   |
|----------------------------|---|
| <b>NINGUNO</b>             | Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.   |
| <b>SIN AGUA Y CON LUZ</b>  | Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.   |
| <b>CON AGUA Y LUZ</b>      | Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.  |
| <b>CON AGUA Y DESAGÜE</b>  | Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.  |
| <b>TODOS LOS SSB</b>       | Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de flujo de detritos ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas. |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

| ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS           | NINGUNO | SIN AGUA<br>Y CON LUZ | CON<br>AGUA Y<br>LUZ | CON AGUA Y<br>DESAGUE | TODOS LOS<br>SSBB/TELEFONO,<br>INTERNET |
|--------------------------------------|---------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---|
| NINGUNO                              | 1.00    | 3.00                  | 5.00                 | 6.00                  | 9.00                                    |
| SIN AGUA Y CON LUZ                   | 0.33    | 1.00                  | 3.00                 | 4.00                  | 7.00                                    |
| CON AGUA Y LUZ                       | 0.20    | 0.33                  | 1.00                 | 2.00                  | 4.00                                    |
| CON AGUA Y DESAGUE                   | 0.17    | 0.25                  | 0.50                 | 1.00                  | 2.00                                    |
| TODOS LOS SSBB/TELEFONO,<br>INTERNET | 0.11    | 0.14                  | 0.25                 | 0.50                  | 1.00                                    |
| SUMA                                 | 1.81    | 4.73                  | 9.75                 | 13.50                 | 23.00                                   |
| 1/SUMA                               | 0.55    | 0.21                  | 0.10                 | 0.07                  | 0.04                                    |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°51: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

| ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS           | NINGUNO | SIN<br>AGUA<br>Y CON<br>LUZ | CON<br>AGUA<br>Y LUZ | CON AGUA<br>Y<br>DESAGÜE | TODOS LOS<br>SSBB/TELÉFONO,<br>INTERNET | Vector<br>Priorización |
|--------------------------------------|---------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|---|------------------------|
| NINGUNO                              | 0.552   | 0.635                       | 0.513                | 0.444                    | 0.391                                   | 0.507                  |
| SIN AGUA Y CON LUZ                   | 0.184   | 0.212                       | 0.308                | 0.296                    | 0.304                                   | 0.261                  |
| CON AGUA Y LUZ                       | 0.110   | 0.071                       | 0.103                | 0.148                    | 0.174                                   | 0.121                  |
| CON AGUA Y DESAGÜE                   | 0.092   | 0.053                       | 0.051                | 0.074                    | 0.087                                   | 0.071                  |
| TODOS LOS SSBB/TELÉFONO,<br>INTERNET | 0.061   | 0.030                       | 0.026                | 0.037                    | 0.043                                   | 0.040                  |
|                                      | 1.00    | 1.00                        | 1.00                 | 1.00                     | 1.00                                    | 1.00                   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N°52: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.030 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.027 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

Organización Social.

Conocimiento De Riesgo.

**Cuadro N°53: Parámetros de Resiliencia social.**

| Parámetros              | Pesos |
|-------------------------|-------|
| Organización social     | 0.5   |
| Conocimiento del riesgo | 0.5   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

### Parámetro: Organización Social.

De acuerdo a la información establecida en la ficha - encuesta en el ítem Características fragilidad – social, se llegó a obtener datos de organización social de las personas y se presenta la siguiente clasificación:

**Cuadro N°54: Descripción del Parámetro Organización Social.**

| ORGANIZACIÓN SOCIAL  | DESCRIPCIÓN   |
|----------------------|---|
| MUY MALA / NUNCA     | <p>Menos del 25% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 3 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer el riesgo.</p> <p>No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales.</p> <p>No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.</p>   |
| MALA / CASI NUNCA    | <p>Menos del 50% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado menos de 4 reuniones y/o faenas por año y no se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.</p>                   |
| MEDIA / A VECES      | <p>Más del 70% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 9 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año.</p>     |
| BUENA / CASI SIEMPRE | <p>Más del 85% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> |
| MUY BUENO / SIEMPRE  | <p>El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo.</p> <p>Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p> <p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.</p>     |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°55: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social**

| ORGANIZACIÓN SOCIAL  | MUY MALA / NUNCA | MALA / CASI NUNCA | MALA / CASI | CASI MEDIA / A VECES | MEDIA / A VECES | A BUENA / SIEMPRE | CASI BUENO / SIEMPRE | MUY BUENO / SIEMPRE |
|----------------------|------------------|-------------------|-------------|----------------------|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| MUY MALA / NUNCA     | 1.00             |                   |             |                      | 3.00            |                   |                      | 5.00                |
| MALA / CASI NUNCA    | 0.33             |                   |             |                      | 1.00            |                   |                      | 3.00                |
| MEDIA / A VECES      | 0.20             |                   |             |                      | 0.33            |                   |                      | 1.00                |
| BUENA / CASI SIEMPRE | 0.14             |                   |             |                      | 0.20            |                   |                      | 0.33                |
| MUY BUENO / SIEMPRE  | 0.11             |                   |             |                      | 0.14            |                   |                      | 0.20                |
| SUMA                 | 1.79             |                   |             |                      | 4.68            |                   |                      | 9.53                |
| 1/SUMA               | 0.56             |                   |             |                      | 0.21            |                   |                      | 0.10                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°56: Matriz de normalización del parámetro: Organización social.**

| ORGANIZACIÓN SOCIAL  | MUY MALA / NUNCA | MALA / CASI NUNCA | MEDIA / A VECES | BUENA / CASI SIEMPRE | MUY BUENO / SIEMPRE | Vector Priorización |
|----------------------|------------------|-------------------|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| MUY MALA / NUNCA     | 0.560            | 0.642             | 0.524           | 0.429                | 0.360               | 0.503               |
| MALA / CASI NUNCA    | 0.187            | 0.214             | 0.315           | 0.306                | 0.280               | 0.260               |
| MEDIA / A VECES      | 0.112            | 0.071             | 0.105           | 0.184                | 0.200               | 0.134               |
| BUENA / CASI SIEMPRE | 0.080            | 0.043             | 0.035           | 0.061                | 0.120               | 0.068               |
| MUY BUENO / SIEMPRE  | 0.062            | 0.031             | 0.021           | 0.020                | 0.040               | 0.035               |
|                      | 1.00             | 1.00              | 1.00            | 1.00                 | 1.00                | 1.00                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°57: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres.**

Este parámetro se refiere al nivel de conocimiento sobre la ocurrencia de peligros y desastres, en los pobladores de la asociación. Se ha identificado los siguientes descriptores:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrillindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°58: Parámetros Conocimiento del Riesgo.**

| CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD         | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Sin conocimiento</b>              | No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.                       |
| <b>Conocimiento erróneo</b>          | Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.  |
| <b>Conocimiento limitado</b>         | Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a qué institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.   |
| <b>Conocimiento pero sin interés</b> | Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.  |
| <b>Si conoce</b>                     | Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres así como de las consecuencias. |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

**Cuadro N°59: Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento del riesgo.**

| CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD    | SIN CONOCIMIENTO | CONOCIMIENTO ERRÓNEO | CONOCIMIENTO LIMITADO | CONOCIMIENTO SIN INTERÉS | CONOCIMIENTO |
|---------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| <b>SIN CONOCIMIENTO</b>         | 1.00             | 2.00                 | 4.00                  | 6.00                     | 8.00         |
| <b>CONOCIMIENTO ERRÓNEO</b>     | 0.50             | 1.00                 | 2.00                  | 4.00                     | 6.00         |
| <b>CONOCIMIENTO LIMITADO</b>    | 0.25             | 0.50                 | 1.00                  | 2.00                     | 4.00         |
| <b>CONOCIMIENTO SIN INTERÉS</b> | 0.17             | 0.25                 | 0.50                  | 1.00                     | 2.00         |
| <b>CONOCIMIENTO</b>             | 0.13             | 0.17                 | 0.25                  | 0.50                     | 1.00         |
| <b>SUMA</b>                     | 2.04             | 3.92                 | 7.75                  | 13.50                    | 21.00        |
| <b>1/SUMA</b>                   | 0.49             | 0.26                 | 0.13                  | 0.07                     | 0.05         |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP GRD.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°60: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento del riesgo.**

| CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD | SIN CONOCIMIENTO | CONOCIMIENTO ERRÓNEO | CONOCIMIENTO LIMITADO | CONOCIMIENTO SIN INTERÉS | CON CONOCIMIENTO | Vector Priorización |
|------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| SIN CONOCIMIENTO             | 0.490            | 0.511                | 0.516                 | 0.444                    | 0.381            | 0.468               |
| CONOCIMIENTO ERRÓNEO         | 0.245            | 0.255                | 0.258                 | 0.296                    | 0.286            | 0.268               |
| CONOCIMIENTO LIMITADO        | 0.122            | 0.128                | 0.129                 | 0.148                    | 0.190            | 0.144               |
| CONOCIMIENTO SIN INTERES     | 0.082            | 0.064                | 0.065                 | 0.074                    | 0.095            | 0.076               |
| CON CONOCIMIENTO             | 0.061            | 0.043                | 0.032                 | 0.037                    | 0.048            | 0.044               |
|                              | 1.00             | 1.00                 | 1.00                  | 1.00                     | 1.00             | 1.00                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°61: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento del riesgo..**

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia              | 0.012 |
| Relación de consistencia (RC < 0.1) | 0.010 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

#### 4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

Para el análisis de la dimensión económica se considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población), así como la ocupación laboral y tipo de vivienda, para ello se identificó y seleccionó parámetros de evaluación agrupados por factores de Fragilidad y Resiliencia, del ámbito de estudio.

Imagen 13: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE



Fotografía 5: Vulnerabilidad económica, infraestructura de vivienda

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°62: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

| V - Económica | Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
|---------------|------------|------------|-------------|
| Exposición    | 1.00       | 3.00       | 5.00        |
| Fragilidad    | 0.33       | 1.00       | 3.00        |
| Resiliencia   | 0.20       | 0.33       | 1.00        |
| SUMA          | 1.53       | 4.33       | 9.00        |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrmito Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| 1/SUMA | 0.65 | 0.23 | 0.11 |
|--------|------|------|------|

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**Cuadro N°63: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica**

| V - SOCIAL  | Exposición | Fragilidad | Resiliencia | Vector<br>Priorización |
|-------------|------------|------------|-------------|------------------------|
| Exposición  | 0.652      | 0.692      | 0.556       | <b>0.633</b>           |
| Fragilidad  | 0.217      | 0.231      | 0.333       | <b>0.260</b>           |
| Resiliencia | 0.130      | 0.077      | 0.111       | <b>0.106</b>           |
|             | 1.00       | 1.00       | 1.00        | 1.00                   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°64: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica**

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Índice de consistencia             | <b>0.019</b> |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.037        |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es:

localización de las edificaciones.

**Cuadro N°65: Parámetro de Exposición Social**

| PARÁMETROS                            | PARÁMETRO   | VALOR |
|---------------------------------------|---|-------|
| PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA | LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO | 1.00  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro muy alto.

En este parámetro se consideró la cercanía a zonas de peligro muy alto, según los siguientes descriptores.

**Cuadro N°66: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro.**

| LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO | DESCRIPCIÓN  |
|---|--------------|
| Muy cerca   | <25m         |
| Cerca   | De 25m-50m   |
| Medianamente cerca  | De 50m-100m  |
| Alejada   | De 100m-250m |
| Muy alejada   | >250m        |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Olivera  
COORDINADOR EPP 06M.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°67: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.**

| LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO | Muy cerca | Cerca | Medianamente cerca | Alejada | Muy alejada |
|--|-----------|-------|--------------------|---------|-------------|
| Muy cerca  | 1.00      | 3.00  | 5.00               | 7.00    | 9.00        |
| Cerca  | 0.33      | 1.00  | 3.00               | 5.00    | 7.00        |
| Medianamente cerca                                   | 0.20      | 0.33  | 1.00               | 3.00    | 5.00        |
| Alejada  | 0.14      | 0.20  | 0.33               | 1.00    | 3.00        |
| Muy alejada  | 0.11      | 0.14  | 0.20               | 0.33    | 1.00        |
| SUMA   | 1.79      | 4.68  | 9.53               | 16.33   | 25.00       |
| 1/SUMA   | 0.56      | 0.21  | 0.10               | 0.06    | 0.04        |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°68: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.**

| LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO | Muy cercana (0 a 5m) | Cercana (05m - 15m) | Medianamente cerca (15m - 30m) | Alejada (30m - 45m) | Muy alejada (>45m) | Vector Priorización |
|--|----------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Muy cercana (0 a 5m)                                 | 0.560                | 0.642               | 0.524                          | 0.429               | 0.360              | 0.503               |
| Cercana (05m - 15m)                                  | 0.187                | 0.214               | 0.315                          | 0.306               | 0.280              | 0.260               |
| Medianamente cerca (15m - 30m)                       | 0.112                | 0.071               | 0.105                          | 0.184               | 0.200              | 0.134               |
| Alejada (30m - 45m)                                  | 0.080                | 0.043               | 0.035                          | 0.061               | 0.120              | 0.068               |
| Muy alejada (>45m)                                   | 0.062                | 0.031               | 0.021                          | 0.020               | 0.040              | 0.035               |
|  | 1.00                 | 1.00                |                                | 1.00                |                    | 1.00                |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°69: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

Material de construcción.

Estado de conservación de la edificación.

**Cuadro N°70: Parámetros de la dimensión social.**

| PARÁMETROS                            | PARÁMETRO                                | VALOR |
|---------------------------------------|--|-------|
| PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA | MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN                 | 0.5   |
|                                       | ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN | 0.5   |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

**Parámetro: Material de construcción.**

**Cuadro N°71: Material de construcción.**

| MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------|--|
| Mixto/Precario           | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas. |
| Acero Drywall            | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.                     |
| Adobe                    | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.                      |
| Ladrillo-Bloqueta        | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.                   |
| Concreto Armado          | Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.                   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°72: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción.**

| MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN | MIXTO/PRECARIO | ACERO DRYWALL | ADOBE | LADRILLO - BLOQUETA | CONCRETO ARMADO |
|--------------------------|----------------|---------------|-------|---------------------|-----------------|
| MIXTO/PRECARIO           | 1.00           | 3.00          | 6.00  | 7.00                | 9.00            |
| ACERO DRYWALL            | 0.33           | 1.00          | 4.00  | 5.00                | 7.00            |
| ADOBE                    | 0.17           | 0.25          | 1.00  | 2.00                | 6.00            |
| LADRILLO - BLOQUETA      | 0.14           | 0.20          | 0.50  | 1.00                | 3.00            |
| CONCRETO ARMADO          | 0.11           | 0.14          | 0.17  | 0.33                | 1.00            |
| SUMA                     | 1.75           | 4.59          | 11.67 | 15.33               | 26.00           |
| 1/SUMA                   | 0.57           | 0.22          | 0.09  | 0.07                | 0.04            |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°73: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción.**

| MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN | MIXTO/PRECARIO | ACERO DRYWALL | ADOBE | LADRILLO - BLOQUETA | CONCRETO ARMADO | Vector Priorización |
|--------------------------|----------------|---------------|-------|---------------------|-----------------|---------------------|
| MIXTO PRECARIO           | 0.570          | 0.653         | 0.514 | 0.457               | 0.346           | 0.508               |
| ACERO - DRYWALL          | 0.190          | 0.218         | 0.343 | 0.326               | 0.269           | 0.269               |
| ADOBE                    | 0.095          | 0.054         | 0.086 | 0.130               | 0.231           | 0.119               |
| LADRILLO-BLOQUETA        | 0.081          | 0.044         | 0.043 | 0.065               | 0.115           | 0.070               |
| CONCRETO ARMADO          | 0.063          | 0.031         | 0.014 | 0.022               | 0.038           | 0.034               |
|                          | 1.000          | 1.000         | 1.000 | 1.000               | 1.000           | 1.000               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°74: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.074 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.066 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: Estado de conservación de la edificación.**

Refiere al estado de conservación de las viviendas en los lotes, calificado como:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°75: Estado de conservación de la edificación.**

| ESTADO DE CONSERVACIÓN de la edificación | DESCRIPCIÓN                                |
|--|--|
| MUY MALO / PRECARIO                      | Viviendas con antigüedad de más de 50 años |
| MALO                                     | Viviendas con antigüedad de más de 35 años |
| REGULAR                                  | Viviendas con antigüedad de más de 20 años |
| CONSERVADO                               | Viviendas con antigüedad de más de 5 años  |
| BUENO                                    | Viviendas nuevas, construidas en el año    |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°76: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la edificación.**

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN | MUY MALO/PRECARIO | MALO | REGULAR | CONSERVADO | BUENO |
|--|-------------------|------|---------|------------|-------|
| MUY MALO/PRECARIO                        | 1.00              | 2.00 | 4.00    | 5.00       | 7.00  |
| MALO                                     | 0.50              | 1.00 | 2.00    | 4.00       | 6.00  |
| REGULAR                                  | 0.25              | 0.50 | 1.00    | 3.00       | 5.00  |
| CONSERVADO                               | 0.20              | 0.25 | 0.33    | 1.00       | 3.00  |
| BUENO                                    | 0.14              | 0.17 | 0.20    | 0.33       | 1.00  |
| SUMA                                     | 2.09              | 3.92 | 7.53    | 13.33      | 22.00 |
| 1/SUMA                                   | 0.48              | 0.26 | 0.13    | 0.08       | 0.05  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°77: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.**

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN | MUY MALO/PRECARIO | MALO  | REGULAR | CONSERVADO | BUENO | Vector Priorización |
|--|-------------------|-------|---------|------------|-------|---------------------|
| MUY MALO/PRECARIO                        | 0.478             | 0.511 | 0.531   | 0.375      | 0.318 | 0.443               |
| MALO                                     | 0.239             | 0.255 | 0.265   | 0.300      | 0.273 | 0.266               |
| REGULAR                                  | 0.119             | 0.128 | 0.133   | 0.225      | 0.227 | 0.166               |
| CONSERVADO                               | 0.096             | 0.064 | 0.044   | 0.075      | 0.136 | 0.083               |
| BUENO                                    | 0.068             | 0.043 | 0.027   | 0.025      | 0.045 | 0.042               |
|  | 1.000             | 1.000 | 1.000   | 1.000      | 1.000 | 1.000               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°78: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación**

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia              | 0.044 |
| Relación de consistencia (RC < 0.1) | 0.039 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lazo Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

Población económicamente activa.

Ingreso familiar promedio mensual.

Cuadro N°79: Parámetros de la dimensión social

|                                       | PARÁMETRO                             | VALOR |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA | Población Económicamente Activa (PEA) | 0.5   |
|                                       | Ingreso familiar promedio             | 0.5   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Referido a la cantidad de personas que se han integrado al mercado de trabajo en el lote.

Cuadro N° 80 Matriz de Comparación de Pares – Población Económicamente Activa

| Población Económicamente Activa | Desempleado | Dedicado al hogar | Ocupado de 14 años a mas | Trabajador independiente | Trabajador dependiente |
|---------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Desempleado                     | 1.00        | 2.00              | 4.00                     | 6.00                     | 9.00                   |
| Dedicado al hogar               | 0.50        | 1.00              | 2.00                     | 5.00                     | 7.00                   |
| Ocupado de 14 años a mas        | 0.25        | 0.50              | 1.00                     | 4.00                     | 6.00                   |
| Trabajador independiente        | 0.17        | 0.20              | 0.25                     | 1.00                     | 3.00                   |
| Trabajador dependiente          | 0.11        | 0.14              | 0.17                     | 0.33                     | 1.00                   |
| SUMA                            | 2.03        | 3.84              | 7.42                     | 16.33                    | 26.00                  |
| 1/SUMA                          | 0.49        | 0.26              | 0.13                     | 0.06                     | 0.04                   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° N° 81 Matriz de normalización de pares – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

| Población Económicamente Activa | Desempleado | Dedicado al hogar | Ocupado de 14 años a mas | Trabajador independiente | Trabajador dependiente | vector priorización |
|---------------------------------|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|
| Desempleado                     | 0.493       | 0.520             | 0.539                    | 0.367                    | 0.346                  | 0.453               |
| Dedicado al hogar               | 0.247       | 0.260             | 0.270                    | 0.306                    | 0.269                  | 0.270               |
| Ocupado de 14 años a más        | 0.123       | 0.130             | 0.135                    | 0.245                    | 0.231                  | 0.173               |
| Trabajador independiente        | 0.082       | 0.052             | 0.034                    | 0.061                    | 0.115                  | 0.069               |
| Trabajador dependiente          | 0.055       | 0.037             | 0.022                    | 0.020                    | 0.038                  | 0.035               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° N° 82 Índice y relación de consistencia – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Índice de consistencia (IC)   | 0.046 |
| Relación de consistencia (RC) | 0.041 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Parámetro: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO.**

Referido a al ingreso familiar promedio mensual en la vivienda.

**Cuadro N° 83: Ingreso familiar promedio**

| PARÁMETRO                 | DESCRIPTOR     | DESCRIPCIÓN                              |
|---------------------------|----------------|--|
| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO | ≤ 200          | Ingresos familia menor a 200 soles       |
|                           | >200 - ≤ 750   | Ingresos familiar entre 200 y 750 soles  |
|                           | >750 - ≤ 1500  | Ingreso familiar entre 750 y 1500 soles  |
|                           | >1500 - ≤ 3000 | Ingreso familiar entre 1500 y 3000 soles |
|                           | >3000          | Ingreso familiar mayor a los 3000 soles  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 84: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio**

| IFP            | ≤ 200 | >200 - ≤ 750 | >750 - ≤ 1500 | >1500 - ≤ 3000 | >3000 |
|----------------|-------|--------------|---------------|----------------|-------|
| ≤ 200          | 1.00  | 2.00         | 4.00          | 6.00           | 8.00  |
| >200 - ≤ 750   | 0.50  | 1.00         | 3.00          | 5.00           | 7.00  |
| >750 - ≤ 1500  | 0.25  | 0.33         | 1.00          | 3.00           | 5.00  |
| >1500 - ≤ 3000 | 0.17  | 0.20         | 0.33          | 1.00           | 3.00  |
| >3000          | 0.13  | 0.14         | 0.20          | 0.33           | 1.00  |
| SUMA           | 2.04  | 3.68         | 8.53          | 15.33          | 24.00 |
| 1/SUMA         | 0.49  | 0.27         | 0.12          | 0.06           | 0.04  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 85: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio**

| INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES) | ≤ 200 | >200 - ≤ 750 | >750 - ≤ 1500 | >1500 - ≤ 3000 | >3000 | Vector |
|---|-------|--------------|---------------|----------------|-------|--------|
| ≤ 200                                   | 0.490 | 0.544        | 0.469         | 0.391          | 0.333 | 0.445  |
| >200 - ≤ 750                            | 0.245 | 0.272        | 0.352         | 0.326          | 0.292 | 0.297  |
| >750 - ≤ 1500                           | 0.122 | 0.091        | 0.117         | 0.196          | 0.208 | 0.147  |
| >1500 - ≤ 3000                          | 0.082 | 0.054        | 0.039         | 0.065          | 0.125 | 0.073  |
| >3000                                   | 0.061 | 0.039        | 0.023         | 0.022          | 0.042 | 0.037  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N° 86: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio**

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Índice de consistencia (IC)   | 0.047 |
| Relación de consistencia (RC) | 0.042 |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

**4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.**

Para el análisis de la dimensión ambiental se considera características del medio ambiente con recursos renovables y no renovables, expuestos en el amito de influencia del peligro, en el que se identifica recursos naturales vulnerables y no vulnerables para el análisis de fragilidad y resiliencia ambiental, del ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

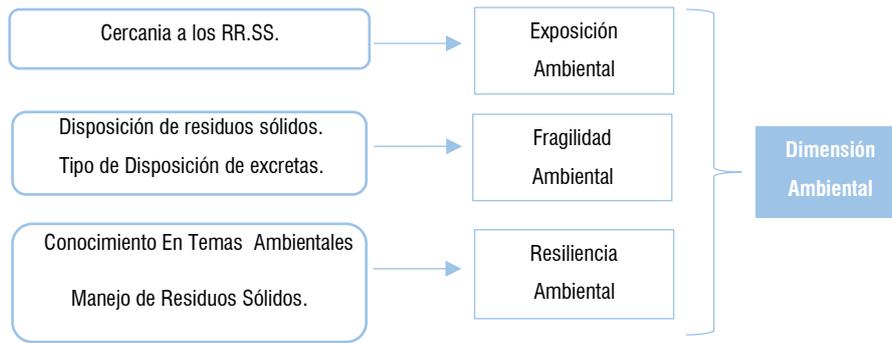
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Imagen 14: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.



Fotografía 6: Recursos naturales e impacto al medio ambiente,

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paredarero  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jarama  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP GRM.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°87: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental.**

| DIMENSIÓN AMBIENTAL   | EXPOSICIÓN AMBIENTAL | FRAGILIDAD AMBIENTAL | RESILIENCIA AMBIENTAL |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| EXPOSICIÓN AMBIENTAL  | 1.00                 | 4.00                 | 5.00                  |
| FRAGILIDAD AMBIENTAL  | 0.25                 | 1.00                 | 2.00                  |
| RESILIENCIA AMBIENTAL | 0.20                 | 0.50                 | 1.00                  |
| SUMA                  | 1.45                 | 5.50                 | 8.00                  |
| 1/SUMA                | 0.69                 | 0.18                 | 0.13                  |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N°88: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental.**

| V - AMBIENTAL | EXPOSICIÓN | FRAGILIDAD | RESILIENCIA | VECTOR PRIORIZACIÓN |
|---------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| EXPOSICIÓN    | 0.690      | 0.727      | 0.625       | 0.681               |
| FRAGILIDAD    | 0.172      | 0.182      | 0.250       | 0.201               |
| RESILIENCIA   | 0.138      | 0.091      | 0.125       | 0.118               |
|               | 1.000      | 1.000      | 1.000       | 1.000               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°89: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.012 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.024 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

## ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

El parámetro considerado para el análisis de la exposición ambiental es:

**Cuadro N°90: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.**

| PARÁMETROS                            | PARÁMETRO                    | VALOR |
|---------------------------------------|------------------------------|-------|
| PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL | CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.00  |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

### Parámetro: Cercanía de residuos sólidos.

**Cuadro N°91: Cercanía a residuos sólidos.**

| CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS | DESCRIPCIÓN                                |
|-----------------------------|--|
| Menos de 25 m.              | Muy cerca de puntos de residuos sólidos    |
| De 25 a 50 m                | Cerca de puntos de residuos sólidos        |
| De 50 a 100 m.              | Regularmente de puntos de residuos sólidos |
| De 100 a 250 m              | Lejos de puntos de residuos sólidos        |
| Mayor a 250 m               | Muy lejos de puntos de residuos sólidos    |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR EPP GEM.000. PM41ZRE

**Cuadro N°92: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos.**

| CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS | Menos de 25 m. | De 25 a 50 m | De 50 a 100 m. | De 100 a 250 m | Mayor a 250 m |
|------------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|---------------|
| Menos de 25 m.               | 1.00           | 3.00         | 5.00           | 7.00           | 9.00          |
| De 25 a 50 m                 | 0.33           | 1.00         | 3.00           | 5.00           | 7.00          |
| De 50 a 100 m.               | 0.20           | 0.33         | 1.00           | 3.00           | 5.00          |
| De 100 a 250 m               | 0.14           | 0.20         | 0.33           | 1.00           | 3.00          |
| Mayor a 250 m                | 0.11           | 0.14         | 0.20           | 0.33           | 1.00          |
| SUMA                         | 1.79           | 4.68         | 9.53           | 16.33          | 25.00         |
| 1/SUMA                       | 0.56           | 0.21         | 0.10           | 0.06           | 0.04          |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N°93: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.**

| CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS | Menos de 25 m. | De 25 a 50 m | De 50 a 100 m. | De 100 a 250 m | Mayor a 250 m | Vector Priorización |
|------------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|---------------|---------------------|
| Menos de 25 m.               | 0.560          | 0.642        | 0.524          | 0.429          | 0.360         | 0.503               |
| De 25 a 50 m                 | 0.187          | 0.214        | 0.315          | 0.306          | 0.280         | 0.260               |
| De 50 a 100 m.               | 0.112          | 0.071        | 0.105          | 0.184          | 0.200         | 0.134               |
| De 100 a 250 m               | 0.080          | 0.043        | 0.035          | 0.061          | 0.120         | 0.068               |
| Mayor a 250 m                | 0.062          | 0.031        | 0.021          | 0.020          | 0.040         | 0.035               |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N°94: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.061 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.054 |

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

## ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

Para el presente análisis se tomaron en cuenta los siguientes parámetros ambientales en cuanto a la fragilidad:

**Cuadro N°95 Matriz de Comparación de Pares.**

| Parámetros                      | Pesos |
|---------------------------------|-------|
| Disposición de Residuos Sólidos | 0.5   |
| Tipo de disposición de excretas | 0.5   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS).

Este parámetro está referido a la fragilidad ambiental en cuanto a la disposición y recolección inadecuada de los residuos sólidos, puesto que en un eventual fenómeno natural este se convertiría en un foco de contaminación y proliferación de vectores y por lo tanto afectaría directamente a la salud de la población.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°96 Disposición de Residuos Sólidos.**

| DISPOSICIÓN DE RRSS                     | DESCRIPCIÓN  |
|---|--|
| Desechar en quebradas y cauces          | Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.   |
| Desechar en vías y calles               | Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores, pero al estar en las vías y calles pueden ser recogidas por el servicio de limpieza.  |
| Desechar en botaderos (puntos críticos) | Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.                                     |
| Carro recolector                        | Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.  |
| Carro recolector en forma segregada     | Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente. |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 208895

**Cuadro N°97 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.**

| DISPOSICIÓN DE RRSS                     | Desechar en quebradas y cauces | Desechar en vías y calles | Desechar en botaderos (puntos críticos) | Carro recolector | Carro recolector en forma segregada |
|---|--------------------------------|---------------------------|---|------------------|-------------------------------------|
| Desechar en quebradas y cauces          | 1.00                           | 3.00                      | 6.00                                    | 7.00             | 9.00                                |
| Desechar en vías y calles               | 0.33                           | 1.00                      | 4.00                                    | 6.00             | 7.00                                |
| Desechar en botaderos (puntos críticos) | 0.17                           | 0.25                      | 1.00                                    | 2.00             | 5.00                                |
| Carro recolector                        | 0.14                           | 0.17                      | 0.50                                    | 1.00             | 3.00                                |
| Carro recolector en forma segregada     | 0.11                           | 0.14                      | 0.20                                    | 0.33             | 1.00                                |
| SUMA                                    | 1.75                           | 4.56                      | 11.70                                   | 16.33            | 25.00                               |
| 1/SUMA                                  | 0.57                           | 0.22                      | 0.09                                    | 0.06             | 0.04                                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytando Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

**Cuadro N°98 Matriz de Normalización parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.**

| DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS            | Desechar en quebradas y cauces | Desechar en vías y calles | Desechar en botaderos (puntos críticos) | Carro recolector | Carro recolector en forma segregada | Vector Priorización |
|---|--------------------------------|---------------------------|---|------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Desechar en quebradas y cauces          | 0.570                          | 0.658                     | 0.513                                   | 0.429            | 0.360                               | 0.506               |
| Desechar en vías y calles               | 0.190                          | 0.219                     | 0.342                                   | 0.367            | 0.280                               | 0.280               |
| Desechar en botaderos (puntos críticos) | 0.095                          | 0.055                     | 0.085                                   | 0.122            | 0.200                               | 0.112               |
| Carro recolector                        | 0.081                          | 0.037                     | 0.043                                   | 0.061            | 0.120                               | 0.068               |
| Carro recolector en forma segregada     | 0.063                          | 0.031                     | 0.017                                   | 0.020            | 0.040                               | 0.034               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

**Cuadro N°99: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.069 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.062 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro: Tipo de disposición de excretas.**

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta en el ítem servicios básicos donde en los que se han identificado los siguientes descriptores.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°100 : Disposición de Excretas.**

| DISPOSICIÓN DE EXCRETAS                      | DESCRIPCIÓN  |
|--|--|
| Sin servicio higiénico                       | Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.                                     |
| Con letrina seca                             | Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.   |
| Con letrina y arrastre hidráulico            | Este descriptor es sanitariamente adecuado pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales. |
| Con instalación sanitaria y tanque séptico   | Es lo adecuado ya que el tanque séptico es una forma de tratamiento y las aguas residuales son descargadas a los cuerpos de agua natural con características adecuadas.                                |
| Con instalación sanitaria conectada a la Red | Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°101 Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.**

| DISPOSICIÓN DE EXCRETAS                      | Sin servicio higiénico | Con letrina seca | Con letrina y arrastre hidráulico | Con instalación sanitaria y tanque séptico | Con instalación sanitaria conectada a la Red |
|--|------------------------|------------------|-----------------------------------|--|--|
| Sin servicio higiénico                       | 1.00                   | 3.00             | 4.00                              | 7.00                                       | 9.00   |
| Con letrina seca                             | 0.33                   | 1.00             | 3.00                              | 5.00                                       | 7.00   |
| Con letrina y arrastre hidráulico            | 0.25                   | 0.33             | 1.00                              | 4.00                                       | 6.00   |
| Con instalación sanitaria y tanque séptico   | 0.14                   | 0.20             | 0.25                              | 1.00                                       | 4.00   |
| Con instalación sanitaria conectada a la Red | 0.11                   | 0.14             | 0.17                              | 0.25                                       | 1.00   |
| <b>SUMA</b>                                  | 1.84                   | 4.68             | 8.42                              | 17.25                                      | 27.00  |
| <b>1/SUMA</b>                                | 0.54                   | 0.21             | 0.12                              | 0.06                                       | 0.04   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°102 Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.**

| DISPOSICIÓN DE EXCRETAS                      | Sin servicio higiénico | Con letrina seca | Con letrina y arrastre hidráulico | Con instalación sanitaria y tanque séptico | Con instalación sanitaria conectada a la Red | Vector Priorización |
|--|------------------------|------------------|-----------------------------------|--|--|---------------------|
| Sin servicio higiénico                       | 0.544                  | 0.642            | 0.475                             | 0.406                                      | 0.333  | 0.480               |
| Con letrina seca                             | 0.181                  | 0.214            | 0.356                             | 0.290                                      | 0.259  | 0.260               |
| Con letrina y arrastre hidráulico            | 0.136                  | 0.071            | 0.119                             | 0.232                                      | 0.222  | 0.156               |
| Con instalación sanitaria y tanque séptico   | 0.078                  | 0.043            | 0.030                             | 0.058                                      | 0.148  | 0.071               |
| Con instalación sanitaria conectada a la Red | 0.060                  | 0.031            | 0.020                             | 0.014                                      | 0.037  | 0.032               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°103: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.092 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.082 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.**

**Cuadro N°104: Parámetros de Resiliencia Ambiental.**

| Parámetros                        | Pesos |
|-----------------------------------|-------|
| Manejo de RR.SS                   | 0.5   |
| Conocimiento en Temas Ambientales | 0.5   |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Parámetro Manejo de Residuos Sólidos.**

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

Usted recicla.

Donde vierte sus residuos sólidos.

**Cuadro N°105 Manejo de Residuos Sólidos.**

| Manejo de Residuos Sólidos       | DESCRIPCIÓN  |
|----------------------------------|--|
| Sin manejo                       | Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.     |
| Deposita en solo envases         | Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.   |
| Selecciona orgánico e inorgánico | Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.                       |
| Reúso y compostaje               | Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.                   |
| Clasificación por material       | Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°106 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos Sólidos.**

| Manejo de Residuos Sólidos       | Sin manejo | Deposita en solo envases | Selecciona orgánico e inorgánico | Reúso y compostaje | Clasificación por material |
|----------------------------------|------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Sin manejo                       | 1.00       | 2.00                     | 4.00                             | 6.00               | 8.00                       |
| Deposita en solo envases         | 0.50       | 1.00                     | 3.00                             | 5.00               | 7.00                       |
| Selecciona orgánico e inorgánico | 0.25       | 0.33                     | 1.00                             | 3.00               | 6.00                       |
| Reúso y compostaje               | 0.17       | 0.20                     | 0.33                             | 1.00               | 3.00                       |
| Clasificación por material       | 0.13       | 0.14                     | 0.17                             | 0.33               | 1.00                       |
| SUMA                             | 2.04       | 3.68                     | 8.50                             | 15.33              | 25.00                      |
| 1/SUMA                           | 0.49       | 0.27                     | 0.12                             | 0.07               | 0.04                       |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñico Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP GRM.000 - PM41ZRE

**Cuadro N°107 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos Sólidos.**

| Manejo de Residuos Sólidos       | Sin<br>manejo | Deposita<br>en solo<br>envases | Selecciona<br>orgánico e<br>inorgánico | Reúso y<br>compostaje | Clasificación<br>por material | Vector<br>Priorización |
|----------------------------------|---------------|--------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| Sin manejo                       | 0.490         | 0.544                          | 0.471                                  | 0.391                 | 0.320                         | 0.443                  |
| Deposita en solo envases         | 0.245         | 0.272                          | 0.353                                  | 0.326                 | 0.280                         | 0.295                  |
| Selecciona orgánico e inorgánico | 0.122         | 0.091                          | 0.118                                  | 0.196                 | 0.240                         | 0.153                  |
| Reúso y compostaje               | 0.082         | 0.054                          | 0.039                                  | 0.065                 | 0.120                         | 0.072                  |
| Clasificación por material       | 0.061         | 0.039                          | 0.020                                  | 0.022                 | 0.040                         | 0.036                  |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°108: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos Sólidos.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.053 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.047 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

### Parámetro Conocimiento en temas ambientales.

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

Ha recibido capacitación en temas ambientales.

**Cuadro N°109: Conocimiento en temas ambientales.**

| Conocimiento en temas ambientales | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------------|--|
| Sin conocimiento                  | Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.     |
| Conocimiento erróneo              | Ya hay conocimiento, pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.  |
| Conocimiento limitado             | Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.                       |
| Conocimiento sin interés          | Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.                   |
| Con conocimiento                  | Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales. |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°110 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.**

| Conocimiento en temas ambientales | Sin<br>conocimiento | Conocimiento<br>erróneo | Conocimiento<br>limitado | Conocimiento<br>sin interés | Con<br>conocimiento |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Sin conocimiento                  | 1.00                | 2.00                    | 5.00                     | 7.00                        | 9.00                |
| Conocimiento erróneo              | 0.50                | 1.00                    | 4.00                     | 5.00                        | 7.00                |
| Conocimiento limitado             | 0.20                | 0.25                    | 1.00                     | 3.00                        | 4.00                |
| Conocimiento sin interés          | 0.14                | 0.20                    | 0.33                     | 1.00                        | 3.00                |
| Con conocimiento                  | 0.11                | 0.14                    | 0.25                     | 0.33                        | 1.00                |
| SUMA                              | 1.95                | 3.59                    | 10.58                    | 16.33                       | 24.00               |
| 1/SUMA                            | 0.51                | 0.28                    | 0.09                     | 0.06                        | 0.04                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

**Cuadro N°111 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.**

| Conocimiento en temas ambientales | Sin conocimiento | Conocimiento erróneo | Conocimiento limitado | Conocimiento sin interés | Con conocimiento | Vector Priorización |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| Sin conocimiento                  | 0.512            | 0.557                | 0.472                 | 0.429                    | 0.375            | 0.469               |
| Conocimiento erróneo              | 0.256            | 0.278                | 0.378                 | 0.306                    | 0.292            | 0.302               |
| Conocimiento limitado             | 0.102            | 0.070                | 0.094                 | 0.184                    | 0.167            | 0.123               |
| Conocimiento sin interés          | 0.073            | 0.056                | 0.031                 | 0.061                    | 0.125            | 0.069               |
| Con conocimiento                  | 0.057            | 0.040                | 0.024                 | 0.020                    | 0.042            | 0.036               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°112: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.**

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Índice de consistencia             | 0.054 |
| Relación de consistencia (RC <0.1) | 0.049 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

#### 4.2.4. JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

**Cuadro N°113 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.**

| DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN ECONOMICA | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN AMBIENTAL |
|---|---------------------|------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN ECONÓMICA                     | 1.00                | 3.00             | 5.00                |
| DIMENSIÓN SOCIAL                        | 0.33                | 1.00             | 3.00                |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL                     | 0.20                | 0.33             | 1.00                |
| SUMA                                    | 1.53                | 4.33             | 9.00                |
| 1/SUMA                                  | 0.65                | 0.23             | 0.11                |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°114 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.**

| PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD | DIMENSIÓN ECONOMICA | DIMENSIÓN SOCIAL | DIMENSIÓN AMBIENTAL | VECTOR PRIORIZACIÓN |
|--|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| DIMENSIÓN ECONOMICA                      | 0.652               | 0.692            | 0.556               | 0.633               |
| DIMENSIÓN SOCIAL                         | 0.217               | 0.231            | 0.333               | 0.260               |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL                      | 0.130               | 0.077            | 0.111               | 0.106               |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

**Cuadro N°115: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad**

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Índice de consistencia (IC)   | 0.019 |
| Relación de consistencia (RC) | 0.037 |

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

#### DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

| VULNERABILIDAD SOCIAL |       |                       |       |                                     |       |                          |       |                      |       |         |                |
|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------|-------|----------------------|-------|---------|----------------|
| EXPOSICIÓN            |       | FRAGILIDAD            |       |                                     |       | RESILIENCIA              |       |                      |       | VALORES | Peso V. Social |
| N° DE HABITANTES      |       | GRUPO ETAREO          |       | ACCESO A SERVICIOS BASICOS          |       | CONOCIMIENTO DEL RIESGO  |       | ORGANIZACIÓN SOCIAL  |       |         |                |
| Ppar_Exp              | Desc  | Ppar_Frg              | Desc  | Ppar_Frg                            | Desc  | Ppar_Rsl                 | Desc  | Ppar_Rsl             | Desc  |         |                |
| 0.277                 |       | 0.297                 |       | 0.297                               |       | 0.064                    |       | 0.064                |       |         |                |
| Mayor a 25 hab.       | 0.503 | 0 a 5 y >65 años      | 0.444 | NINGUNO                             | 0.507 | SIN CONOCIMIENTO         | 0.468 | MUY MALA / NUNCA     | 0.503 | 0.484   | 0.260          |
| 15 a 25 hab.          | 0.260 | 6 a 12 y 55 a 65 años | 0.266 | SIN AGUA Y CON LUZ                  | 0.261 | CONOCIMIENTO ERRONEO     | 0.268 | MALA / CASI NUNCA    | 0.260 | 0.262   | 0.260          |
| 8 a 14 hab.           | 0.134 | 13 a 18 años          | 0.161 | CON AGUA Y LUZ                      | 0.121 | CONOCIMIENTO LIMITADO    | 0.144 | MEDIA / A VECES      | 0.134 | 0.139   | 0.260          |
| 4 a 7 hab.            | 0.068 | 19 a 30 años          | 0.092 | CON AGUA Y DESAGÜE                  | 0.071 | CONOCIMIENTO SIN INTERES | 0.076 | BUENA / CASI SIEMPRE | 0.068 | 0.077   | 0.260          |
| Menos de 4 Hab.       | 0.035 | 31 a 54 años          | 0.037 | TODOS LOS SSB / TELEFONO - INTERNET | 0.040 | CON CONOCIMIENTO         | 0.044 | MUY BUENO / SIEMPRE  | 0.035 | 0.038   | 0.260          |
|                       |       |                       |       |                                     |       |                          |       |                      |       | 1.000   | 1.00           |

| VULNERABILIDAD ECONÓMICA        |       |                          |       |  |       |                                 |       |                           |       |         |                   |
|---------------------------------|-------|--------------------------|-------|--|-------|---------------------------------|-------|---------------------------|-------|---------|-------------------|
| EXPOSICIÓN                      |       | FRAGILIDAD               |       |  |       | RESILIENCIA                     |       |                           |       | VALORES | Peso V. Económica |
| LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN  |       | MATERIAL DE CONSTRUCCION |       | ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN |       | POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA |       | INGRESO FAMILIAR PROMEDIO |       |         |                   |
| Ppar_Exp                        | Desc  | Ppar_Frg                 | Desc  | Ppar_Frg                                 | Desc  | Ppar_Rsl                        | Desc  | Ppar_Rsl                  | Desc  |         |                   |
| 0.633                           |       | 0.130                    |       | 0.130                                    |       | 0.053                           |       | 0.053                     |       |         |                   |
| Muy cercana (<25m)              | 0.503 | MIXTO PRECARIO           | 0.508 | MALO/PRECARIO                            | 0.443 | DESEMPLEADO                     | 0.453 | ≤ 200                     | 0.445 | 0.490   | 0.633             |
| Cercana (25m - 50m)             | 0.260 | ACERO - DRYWALL          | 0.269 | MALO                                     | 0.266 | DEDICADO AL HOGAR               | 0.270 | >200 - ≤ 750              | 0.297 | 0.265   | 0.633             |
| Medianamente cerca (50m - 100m) | 0.134 | ADOBE                    | 0.119 | REGULAR                                  | 0.166 | OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS        | 0.173 | >750 - ≤ 1500             | 0.147 | 0.139   | 0.633             |
| Alejada (100m - 250m)           | 0.068 | LADRILLO BLOQUETA        | 0.070 | CONSERVADO                               | 0.083 | TRABAJADOR INDEPENDIENTE        | 0.069 | >1500 - ≤ 3000            | 0.073 | 0.070   | 0.633             |
| Muy alejada (>250m)             | 0.035 | CONCRETO                 | 0.034 | BUENO                                    | 0.042 | TRABAJADOR DEPENDIENTE          | 0.035 | >3000                     | 0.037 | 0.036   | 0.633             |
|                                 |       |                          |       |  |       |                                 |       |                           |       | 1.000   |                   |

| VULNERABILIDAD AMBIENTAL     |       |   |       |   |       |                                  |       |                                   |       |         |                   |                                       |
|------------------------------|-------|---|-------|---|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---------|-------------------|---------------------------------------|
| EXPOSICIÓN                   |       | FRAGILIDAD                              |       |   |       | RESILIENCIA                      |       |                                   |       | VALORES | Peso V. Ambiental | VALORES DE SINTESIS DE VULNERABILIDAD |
| CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS |       | DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS         |       | TIPO DE DISPOSICION DE ECRETAS              |       | MANEJO DE RR.SS.                 |       | CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES |       |         |                   |                                       |
| Ppar_Exp                     | Pdesc | Ppar_Frg                                | Pdesc | Ppar_Frg                                    | Pdesc | Ppar_Rsl                         | Pdesc | Ppar_Rsl                          | Pdesc |         |                   |                                       |
| 0.681                        |       | 0.101                                   |       | 0.101                                       |       | 0.059                            |       | 0.059                             |       |         |                   |                                       |
| Menos de 25 m.               | 0.503 | DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES          | 0.506 | SIN SERVICIO HIGIENICO                      | 0.480 | SIN MANEJO                       | 0.443 | Sin conocimiento                  | 0.469 | 0.495   | 0.106             | 0.489                                 |
| De 25 a 50 m                 | 0.260 | DESECHAR EN VIAS Y CALLES               | 0.280 | CON LETRINA SECA                            | 0.260 | DEPOSITA EN SOLO ENVASES         | 0.295 | Conocimiento erróneo              | 0.302 | 0.267   | 0.106             | 0.264                                 |
| De 50 a 100 m.               | 0.134 | DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos) | 0.112 | CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO           | 0.156 | SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO | 0.153 | Conocimiento limitado             | 0.123 | 0.135   | 0.106             | 0.139                                 |
| De 100 a 250 m               | 0.068 | CARRO RECOLECTOR                        | 0.068 | CON INSTALACIÓN SANITARIA Y TANQUE SEPTICO  | 0.071 | REUSO Y COMPOSTAJE               | 0.072 | Conocimiento sin interés          | 0.069 | 0.069   | 0.106             | 0.072                                 |
| Mayor a 250 m                | 0.035 | CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA     | 0.034 | CON INTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED | 0.032 | CLASIFICACION POR MATERIAL       | 0.036 | Con conocimiento                  | 0.036 | 0.035   | 0.106             | 0.036                                 |
|                              |       |   |       |   |       |                                  |       |                                   |       | 1.000   | 1.000             | 1.000                                 |

Cuadro N°116: Niveles de Vulnerabilidad

| NIVEL    | RANGO             |
|----------|-------------------|
| MUY ALTA | 0.264 < V ≤ 0.489 |
| ALTA     | 0.139 < V ≤ 0.264 |
| MEDIA    | 0.072 < V ≤ 0.139 |
| BAJA     | 0.036 ≤ V ≤ 0.072 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Echeandía  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Jiménez  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR ESP. GRUPO 000 - PM41ZRE

**Cuadro N°117: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.**

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN   | RANGO                              |
|---------------------------|---|------------------------------------|
| <b>MUY ALTA</b><br>       | <p>N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario:0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.</p>  | <p><b>0.264 &lt; V ≤ 0.489</b></p> |
| <b>ALTA</b><br>           | <p>N° de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz. Grupo etario:6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.</p>   | <p><b>0.139 &lt; V ≤ 0.264</b></p> |
| <b>MEDIA</b><br>          | <p>N° de personas por lote: de 8 a 14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario:13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.</p>   | <p><b>0.072 &lt; V ≤ 0.139</b></p> |
| <b>BAJA</b><br>           | <p>N° de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario:19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.</p> | <p><b>0.036 ≤ V ≤ 0.072</b></p>    |

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

**MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

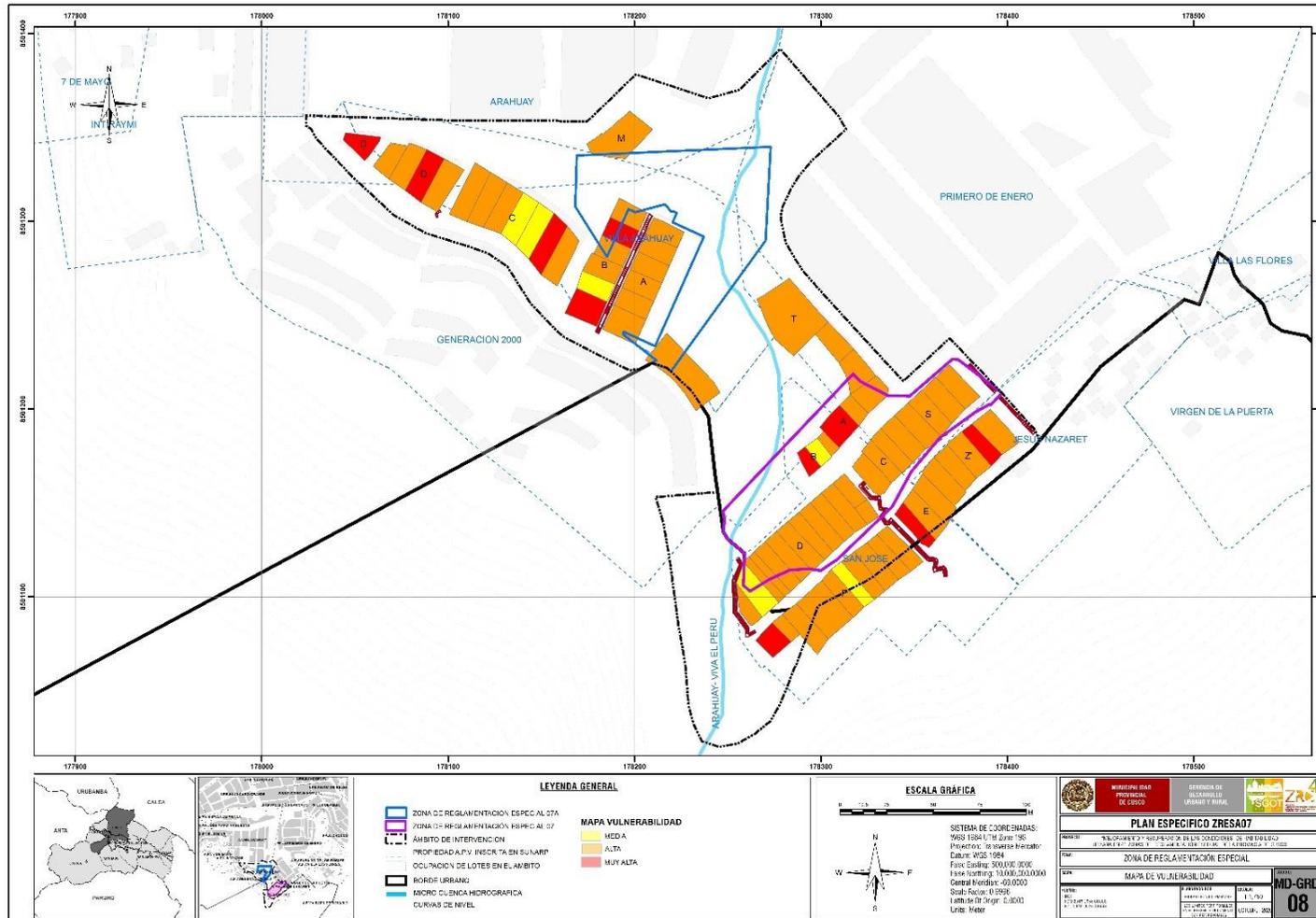
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Ruyrindio Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINAARIOS POR FENOMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lazario Lozano Junior Echarido  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINAARIOS POR FENOMENO NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huancahuasi  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Challa Oñivera  
 COORDINADOR BRJ 06M.000. PM41ZRE

**Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante flujo de detritos.**



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huaman Jalmes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huamanjalmes Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

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

Dónde:

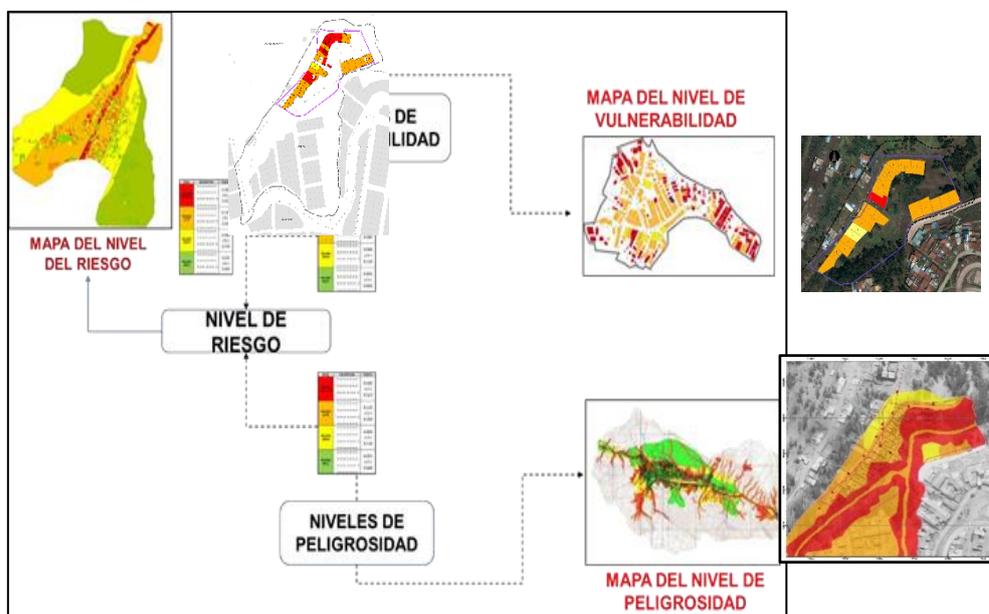
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen 15: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA07-07A.



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRD 06M.000. PM412RE

## 5.2. DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N°118: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

|            |       |           |           |           |            |
|------------|-------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>PMA</b> | 0.503 | 0.036     | 0.070     | 0.133     | 0.246      |
| <b>PA</b>  | 0.261 | 0.019     | 0.036     | 0.069     | 0.128      |
| <b>PM</b>  | 0.134 | 0.010     | 0.019     | 0.035     | 0.066      |
| <b>PB</b>  | 0.068 | 0.005     | 0.009     | 0.018     | 0.033      |
|            |       | 0.072     | 0.139     | 0.264     | 0.489      |
|            |       | <b>VB</b> | <b>VM</b> | <b>VA</b> | <b>VMA</b> |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N°119: Niveles de Riesgo.

| NIVEL           | RANGO |       |       |
|-----------------|-------|-------|-------|
| <b>MUY ALTO</b> | 0.069 | < R ≤ | 0.246 |
| <b>ALTO</b>     | 0.019 | < R ≤ | 0.069 |
| <b>MEDIO</b>    | 0.005 | < R ≤ | 0.019 |
| <b>BAJO</b>     | 0.001 | ≤ R ≤ | 0.005 |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM41ZRE

## 5.2.1. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS

Cuadro N°120: Estratificación de los niveles de Riesgo

| Niveles de riesgo          | Descripción   | Rango             |
|----------------------------|---|-------------------|
| <b>Riesgo Muy alto</b><br> | <p>Zonas de depósitos proluviales recientes y depósitos de rellenos con mayor predominancia, así como depósitos proluviales antiguos en menor proporción, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a cárcavas, lechos de quebrada y/o cauce, con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación mayor al 50% del área total analizada.</p> <p>N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Grupo etario: 0 a 5 años de edad y mayores a 65 años. Organización social: muy mala. Conocimiento el riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario. PEA: desempleado. Ingreso familiar promedio: ≤ 200 soles mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.</p> | 0.069 < R ≤ 0.246 |
| <b>Riesgo Alto</b><br>     | <p>Zonas de depósitos proluviales antiguos y en menor proporción depósitos coluviales, geomorfológicamente esta zona corresponde predominantemente a terrazas aluviales y laderas escarpadas en menor extensión con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 25% al 50% del área total analizada,</p> <p>N° de personas por lote: 15 a 25 hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz. Grupo etario: 6 a 12 años de edad y de 55 a 65. Organización social: mala/ casi nunca. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: malo. Material predominante en la construcción: acero, drywall. PEA: dedicado al hogar. Ingreso familiar promedio: de S/. 200 a S/.750 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25m. a 50m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina seca. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.</p>   | 0.019 < R ≤ 0.069 |
| <b>Riesgo Medio</b><br>    | <p>Zonas de depósitos coluviales en mayor proporción y lutitas rojas de la formación Chilca en menor extensión, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas, con pendientes de 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación de 5% al 25% del área total analizada.</p> <p>N° de personas por lote: de 8 a 14 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Grupo etario: 13 a 18 años de edad. Organización social: media. Conocimiento el riesgo de desastres: conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. PEA: ocupado de 14 años a más. Ingreso familiar promedio: de S/. 750 a S/.1500 mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 50 a 100 m. Disposición de residuos sólidos: Desecha en botaderos. Tipo de disposición de excretas: letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: Conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.</p>   | 0.005 < R ≤ 0.019 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huanacayán Paredarero  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huanacayán  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
 COORDINADOR EPP 05M.000. P.M.1272E

Riesgo  
Bajo



Zonas de areniscas y lutitas de la formación Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a plataformas altas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, se generarían flujos de detritos con un porcentaje de acumulación menor al 5% del área total analizada.

N° de personas por lote: hasta 7 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario: 19 a 54 años de edad. Organización social: buena a muy buena. Conocimiento el riesgo de desastres: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Localización de la edificación: alejado a muy alejado de la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. PEA: trabajador dependiente e independiente. Ingreso familiar promedio: de S/. 1500 a más, mensual. Cercanía a Residuos Sólidos: de 100 m. a más. Disposición de residuos sólidos: carro recolector y en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria/ tanque séptico y conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: tienen conocimiento y en algunos casos tiene conocimiento, pero sin interés. Manejo de residuos sólidos: Reúso, compostaje y clasificación.

0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000 - PM41ZRE



### 5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

#### 5.3.1. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

Cuantitativa.

##### Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Se muestran Cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

Cuadro N°121: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos.

| SERVICIOS BÁSICOS                        | LONGITUD<br>(ml) | TIPO DE<br>MATERIAL  | P.U.<br>(S/) | TOTAL<br>S/         |
|--|------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| Alcantarillas                            | 62.30            | concreto             | 600.00       | 37,380.00           |
| Canal de evacuación                      | 841.00           | concreto             | 600.00       | 504,600.00          |
| Veredas                                  | 2500             | Concreto             | 400          | 1,000,000.00        |
| Postes de alumbrado público<br>y energía | 46               | Poste de<br>concreto | 2,800.00     | 128,800.00          |
| <b>Total de pérdidas por servicio</b>    |                  |                      |              | <b>1,670,780.00</b> |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

##### Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°122: Cálculo De Pérdida Por Terrenos.

| Agrupación Urbana                               | Lotes | Manzana | Área  | P.U. X M2 \$ | PARCIAL              |
|---|-------|---------|-------|--------------|----------------------|
| APV. Villa Arahuy                               | 2     | A       | 195.8 | \$ 150.00    | 29370.00             |
| <b>TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN \$</b>    |       |         |       |              | <b>\$ 29370.00</b>   |
| <b>TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES EN S/(*)</b> |       |         |       |              | <b>S/ 102,795.00</b> |

\* Tipo de cambio oficial SUNAT del 03 de setiembre del 2020

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N°123: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles.

| AGRUPACION URBANA                        | MANZANA | LOTE | BLOQUE | NIVEL DE EDIFICACIÓN | MATERIAL DE CONSTRUCCION | ÁREA DE TERRENO m2 | ÁREA CONSTRUIDA | PRECIOXM2 CONSTRUIDO | PARCIAL (\$)     |
|--|---------|------|--------|----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|------------------|
| A.P.V. FICUS SAN HJOSE                   | A       | 2    |        | 4                    | ADOBE                    | 172.01             | 127.28          | 150                  | 76,368.00        |
|  | B       | 1    |        | 2                    | ADOBE                    | 172.01             | 86.7            | 150                  | 26,010.00        |
|  |         | 1    | B      | 1                    | CONCRETO ARMADO          | 172.01             | 121.6           | 300                  | 36,480.00        |
|  | D       | 2    |        | 2                    | CONCRETO ARMADO          | 218.06             | 94.3            | 300                  | 56,580.00        |
|  |         | 10   |        | 1                    | ADOBE                    | 281.5              | 68.8            | 150                  | 10,320.00        |
| APV VILLA ARAHUAY                        |         | 11   |        | 1                    | ADOBE                    | 128.3              | 25.41           | 150                  | 3,811.50         |
|  | E       | 3    |        | 1                    | CONCRETO ARMADO          | 181.25             | 19.8            | 300                  | 5,940.00         |
|  | C       | 1    |        | 1                    | ADOBE                    | 297.3              | 19              | 150                  | 2,850.00         |
| APV PRIMERO DE ENERO                     |         | 7    |        | 2                    | ADOBE                    | 278.8              | 125.9           | 150                  | 37,770.00        |
|  | T       | 2    |        | 1                    | ADOBE                    | 237.3              | 99.6            | 150                  | 14,940.00        |
|  |         | 4    |        | 2                    | ADOBE                    | 839.7              | 212.3           | 150                  | 63,690.00        |
| Total de pérdidas por inmuebles en \$    |         |      |        |                      |                          |                    |                 |                      | 559,219.04       |
| Total de pérdidas por inmuebles en Soles |         |      |        |                      |                          |                    |                 |                      | S/<br>334,759.50 |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Parra  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrillindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Probabilidad de afectación en el sector ambiente.

**Cuadro N°124: Valorización Económico-Ambiental ZRESA07-07A.**

| VALORIZACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL ZRESA07-07A                             |                       |   |  |           |                              |  |                                 |                                   |
|--|-----------------------|---|--|-----------|------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| Tipo de Ecosistema   | Valor Económico Total | bien o servicio                                     | numero aprox. del ítem   | Área (Ha) | Costo estimado O DAP (Soles) | Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997 | Valor estimado Dólar (mar-2021) | Valor Económico Total (soles/año) |
| Bosque (arbórea, matorral y herbazal)                                    | Valor de Uso Directo  | Madera  | 230.04   | -         | 30.00                        | SE*  | -                               | 6,901.20                          |
|  |                       | Materia prima                                       | -  | 1.60      | -                            | 25.00  | 40.01                           | 148.04                            |
|  | Valor de uso          | Recreación/paisajístico                             | -  | 1.60      | -                            | 36.00  | 57.61                           | 213.17                            |
|  |                       | purificación aire                                   | -  | 1.60      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  |                       | Estabilización clima                                | -  | 1.60      | -                            | 88.00  | 140.84                          | 521.09                            |
|  |                       | Formación de suelo                                  | -  | 1.60      | -                            | 10.00  | 16.00                           | 59.21                             |
|  |                       | Control erosión                                     | -  | 1.60      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  |                       | Regulación del agua                                 | -  | 1.60      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  |                       | Tratamiento de residuos                             | -  | 1.60      | -                            | 87.00  | 139.23                          | 515.17                            |
|  |                       | Conservación de la Fauna                            | -  | 1.60      | -                            | -  | -                               | -                                 |
| Valor de NO Uso  | Valor de Existencia   | Protección para el disfrute de futuras generaciones | -  | 1.60      | -                            | 2.00   | 3.20                            | 11.84                             |
| Pastizal   | Valor de Uso Directo  | Materia prima                                       | -  | 0.27      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  |                       | Recreación/paisajístico                             | -  | 0.27      | -                            | 2.00   | 0.54                            | 1.98                              |
|  | Valor de uso          | Purificación aire                                   | -  | 0.27      | -                            | 7.00   | 1.88                            | 6.94                              |
|  |                       | Estabilización clima                                | -  | 0.27      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  |                       | Formación de suelo                                  | -  | 0.27      | -                            | 1.00   | 0.27                            | 0.99                              |
|  |                       | Control erosión                                     | -  | 0.27      | -                            | 29.00  | 7.77                            | 28.76                             |
|  |                       | Regulación del agua                                 | -  | 0.27      | -                            | 3.00   | 0.80                            | 2.98                              |
|  |                       | Tratamiento de residuos                             | -  | 0.27      | -                            | 87.00  | 23.32                           | 86.28                             |
|  |                       | Polinización  | -  | 0.27      | -                            | 25.00  | 6.70                            | 24.79                             |
|  |                       | control biológico                                   | -  | 0.27      | -                            | 23.00  | 6.16                            | 22.81                             |
|  | Valor de NO Uso       | Valor de Existencia                                 | Conservación de la Fauna   | -         | 0.27                         | -  | -                               | -                                 |
|  | Valor de Legado       | Protección para el disfrute de futuras generaciones | -  | 0.27      | -                            | -  | -                               | -                                 |
|  | Agua                  | Valor de Uso Directo                                | Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes sin servicio de desagüe) | -         | -                            | 240.00   | -                               | -                                 |
| Dilución y transporte de contaminantes (número de vertimientos líquidos) |                       |   | 2.00   | 0.52      | 240.00                       | -  | -                               | 480.00                            |
| Valor de uso Indirecto   |                       | Recreación/paisajístico                             | -  | 0.52      | -                            | 665.00   | 344.25                          | 1,273.71                          |
|  |                       | Tratamiento de residuos                             | -  | 0.52      | -                            | 230.00   | 119.06                          | 440.53                            |
|  |                       | Regulación del agua                                 | -  | 0.52      | -                            | 5,445.00   | 2,818.67                        | 10,429.08                         |
|  |                       | suministro de agua                                  | -  | 0.52      | -                            | 2,117.00   | 1,095.89                        | 4,054.80                          |
| <b>TOTAL</b>   |                       |   |  |           |                              |  | <b>25,223.39</b>                |                                   |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**Cuadro N°125: Total, de pérdidas probables.**

| PÉRDIDAS PROBABLES |                                       |           |                     |
|--------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| SECTOR             | INFRAESTRUCTURA                       |           | COSTO (S/)          |
| SECTOR SOCIAL      | Alcantarillas                         |           | 37,380.00           |
|                    | Canal de evacuación                   |           | 504,600.00          |
|                    | Veredas                               |           | 1,000,000.00        |
|                    | Postes de alumbrado público y energía |           | 128,800.00          |
| Sub Total          |                                       |           | <b>1,670,780.00</b> |
| SECTOR ECONÓMICO   | Perdida por Terrenos                  | Lotes     | 102,795.00          |
|                    | Perdida por Inmuebles                 | Viviendas | 334,769.50          |
| Sub Total          |                                       |           | <b>437,564.50</b>   |
| SECTOR AMBIENTAL   | Perdida de Cobertura                  |           | 25,233.39           |
| Sub Total          |                                       |           | <b>25,233.39</b>    |
| TOTAL              |                                       |           | <b>2,133,577.89</b> |

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP GRM.000. PM41ZRE

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESA07-07A, no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por flujo de detritos no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

### 6.1. ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

#### Valoración de las Consecuencias.

De la Cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como flujo de detritos, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **ALTO** con un **valor 3**.

Cuadro N°126: Valoración De Consecuencias.

| VALOR | NIVELES  | DESCRIPCIÓN  |
|-------|----------|--|
| 4     | MUY ALTO | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.                                  |
| 3     | ALTO     | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.           |
| 2     | MEDIO    | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles |
| 1     | BAJO     | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad               |

Fuente: CENEPRED, 2014.

#### Valoración De La Frecuencia De Recurrencia.

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por flujo de detritos, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 3** con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo MEDIANAMENTE LARGOS según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de flujo de detritos en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro N°127: Valoración de frecuencia de recurrencia.

| VALOR | NIVELES  | DESCRIPCIÓN   |
|-------|----------|---|
| 4     | MUY ALTO | Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.                                |
| 3     | ALTO     | Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias. |
| 2     | MEDIO    | Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.              |
| 1     | BAJO     | Puede ocurrir en circunstancias excepcionales                                     |

Fuente: CENEPRED, 2014.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrillindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. P.M.I.Z.R.E.

### Nivel De Consecuencia Y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL ALTO**, (consecuencia media y frecuencia media).

Cuadro N°128: Nivel de consecuencia y daño.

| CONSECUENCIAS | NIVEL      | ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS |          |          |          |
|---------------|------------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| MUY ALTO      | 4          | ALTO                          | MUY ALTO | MUY ALTO | MUY ALTO |
| ALTO          | 3          | ALTO                          | ALTO     | ALTO     | MUY ALTO |
| MEDIO         | 2          | MEDIO                         | MEDIO    | ALTO     | ALTO     |
| BAJO          | 1          | BAJO                          | MEDIO    | MEDIO    | ALTO     |
|               | Nivel      | 1                             | 2        | 3        | 4        |
|               | Frecuencia | BAJO                          | MEDIO    | ALTO     | MUY ALTO |

Fuente: CENEPRED, 2014.

### Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Entonces se deduce en la Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **Valor 3 con nivel ALTO**, y en la Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

Cuadro N°129: Medidas cuatitativas de consecuencia y daño.

| VALOR | NIVELES  | DESCRIPCIÓN   |
|-------|----------|---|
| 4     | MUY ALTO | Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.   |
| 3     | ALTO     | Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes. |
| 2     | MEDIO    | Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.                                   |
| 1     | BAJO     | Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.                              |

Fuente: CENEPRED, 2014.

### Aceptabilidad Y Tolerancia

De la Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°130: Aceptabilidad y/o tolerancia.

| NIVEL | DESCRIPTOR  | 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 deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.   |
| 2     | Tolerable   | Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.  |
| 1     | Aceptable   | El riesgo no presenta un peligro significativo.   |

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviezo  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRJ 05M.000. PM412RE

## Matriz De Aceptabilidad Y Tolerancia:

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

**Cuadro N°131: Nivel de aceptabilidad y/o 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   | Tolerable          | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED, 2014.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INACEPTABLE en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESA07-07A.

## Prioridad de la Intervención.

**Cuadro N°132: Prioridad de intervención.**

| VALOR | DESCRIPTOR  | NIVEL DE PRIORIZACIÓN |
|-------|-------------|-----------------------|
| 4     | Inadmisible | I                     |
| 3     | Inaceptable | II                    |
| 2     | Tolerable   | III                   |
| 1     | Aceptable   | IV                    |

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres en la zona de reglamentación especial ZRESA07-07A.

## 6.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

### 6.2.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología, geotecnia, geofísica, etc.) y del recorrido de la zona, se define las medidas estructurales.

Definida la alternativa se realizan los modelamientos matemáticos que justifiquen la medida, en cuanto sean funcionales y contribuyan en dar solución a los peligros identificados.

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de CONTROL:

#### A. OBRAS DE ENCAUZAMIENTO.

##### Encauzamiento con canal de concreto armado

Se plantea el encauzamiento de la quebrada Arahua – Viva el Perú con un canal de concreto armado  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> de 3 m. de base por 1.5 m. de altura. Dicho canal estará emplazado desde la alcantarilla de la Av. Daniel Estrada Pérez hacia aguas abajo en una longitud de 87.3 m.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

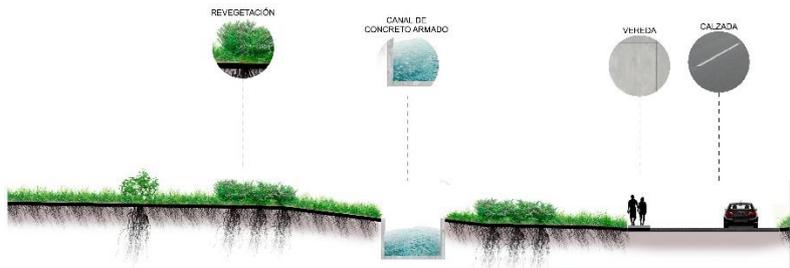
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM/12RE

**Imagen 16: Canalización de la quebrada Arahuay – Viva el Perú**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**B. ENCAUZAMIENTO CON GAVIONES**

Se proyecta el encauzamiento de la quebrada Arahuay – Viva el Perú con la construcción de gaviones en el tramo de menor pendiente, colindando con el canal de concreto armado proyectado hacia aguas abajo en una longitud de 381.3 m., hasta alcanzar el ámbito de estudio. Los gaviones tendrán una altura de 3 m. (1V:0.8 H) ubicados a ambas márgenes del río estableciendo un ancho de cauce mínimo de 4 m.

**Imagen 17: Encauzamiento con gaviones**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**C. DEFENSA RIBEREÑA CON MURO DE CONCRETO CICLOPEO**

La parte alta de la quebrada Arahuay – Viva el Perú (aguas arriba de la alcantarilla de la Av. Daniel Estrada Pérez) tendrá una protección ribereña en la margen derecha con un muro de concreto ciclópeo  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$  en una longitud de 83.1 m. con la intención de evitar la erosión del material suelto y la colmatación de sedimentos en la alcantarilla de la Av. Daniel Estrada Pérez.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 208895

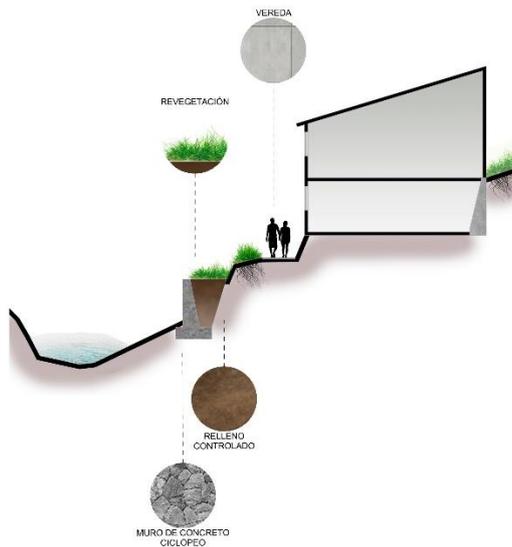
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
 R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Orlando Huancahuallta  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
 Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
 COORDINADOR BRJ 06M.000. PM41ZRE

**Imagen 18: Muro de concreto ciclópeo**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Así mismo, se recomienda la descolmatación del cauce de la quebrada Arahúy – Viva el Perú puesto que actualmente es un punto de vertimiento de desmonte y aguas servidas.

**D. OBRAS DE CONDUCCION DE AGUAS PLUVIALES.**

**Canal De Evacuación De Aguas Pluviales.**

A lo largo de los pasajes 01 y 02 de la A.P.V. Villa Arahúy se plantea la construcción de canales de evacuación de aguas pluviales de concreto armado de 96.6 m. y 40.3 m. de longitud respectivamente. con una sección de 0.5 m. de ancho por 0.5 m. de altura.

En la calle S/N 03 de la A.P.V. Villa Arahúy se construirá un canal de concreto armado de 112.4 m de longitud y una sección de 0.8 m de ancho por 0.8 m. de altura, desembocando sus aguas a la quebrada Arahúy – Viva el Perú.

Las aguas captadas por el sistema de drenaje existente en la calle Los Claveles de la A.P.V. Ficus de San José serán conducidas a través de dos canales de evacuación de 0.40 m. de ancho por 0.4m. de altura con una longitud total de 24.8 m.

Las aguas pluviales de la calle Los Claveles serán conducidas a través de la Av. Daniel Estrada Perez y la calle S/N 02 del PP.JJ. Primero de Enero en una longitud de 173.3 m. y una sección de 0.5 m. de ancho por 0.5 m. de altura para finalmente desembocar sus aguas en la quebrada A.P.V. Villa Arahúy.

**E. OBRAS DE ESTABILIZACIÓN**

**Muro de contención con gaviones**

Se plantea la construcción de muros de contención con gaviones de manera escalonada con una altura de 6 m. (1 V: 0.8 H) y una longitud de 209.9 m. para evitar el deslizamiento del relleno existente en la zona colindante al salón comunal y la quebrada Arahúy – Viva el Perú de la A.P.V. Villa Arahúy.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huanamantilla Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanamantilla  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Imagen 19: Muro de contención con gaviones



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Conformación del terreno**

La parte alta de la zona de relleno no controlado de la quebrada Arahuy – Viva el Perú será eliminada y perfilada en un área de 2864.4 m<sup>2</sup>. Finalmente, toda el área será revegetada para evitar la eliminación de desmonte en la zona y recuperar la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallita Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

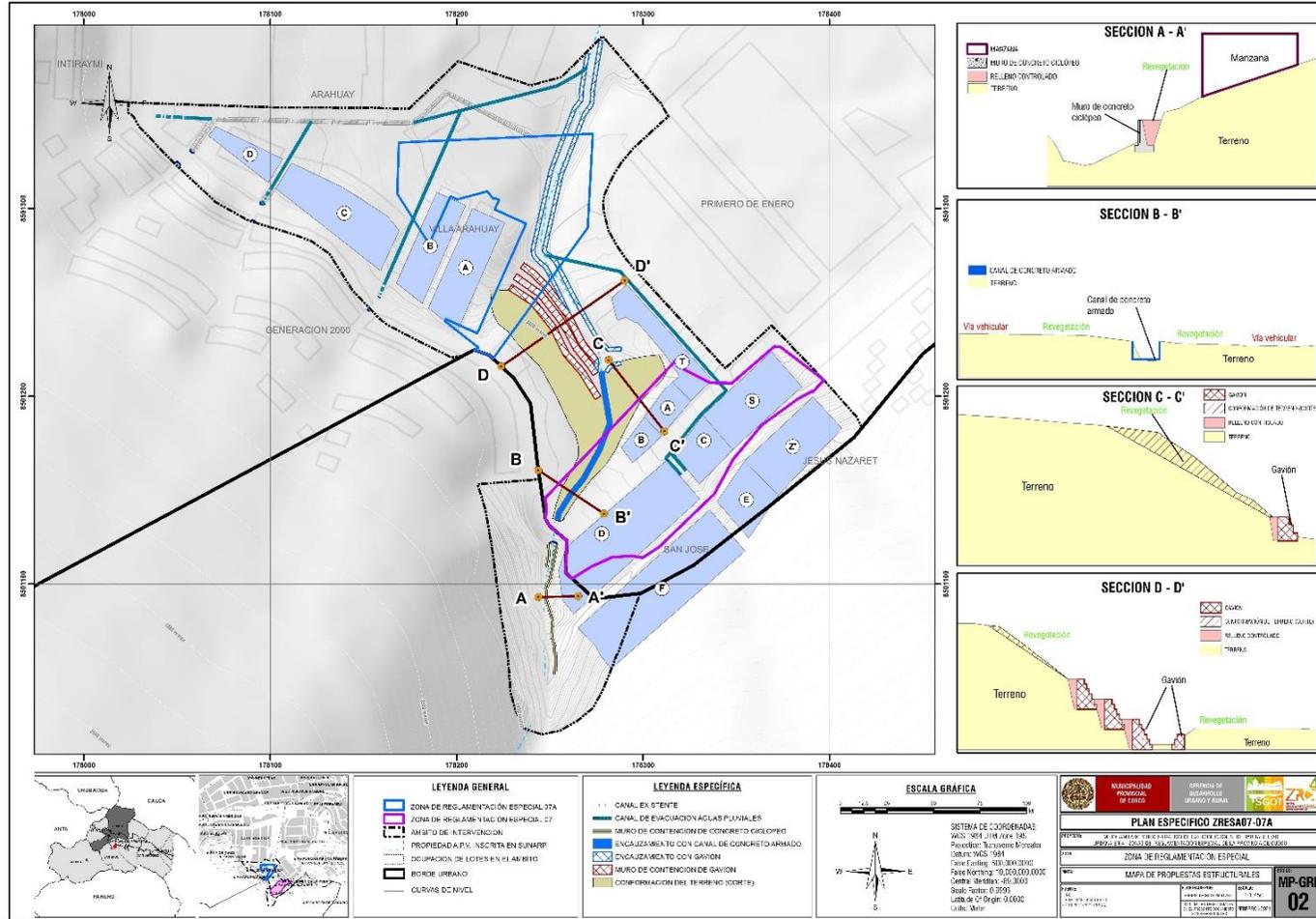
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonia Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huanca Jarama  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000 - PM41ZRE

**Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales ZRESA07-07A.**



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Carmen L. Chalco Olivera  
 COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Orlando Huaman Jabnes  
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Edison Mekias Barritos Salto  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 209886

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO**  
 Ing. Edwin Huamantillas Paravacino  
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

## 6.2.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.

### FRANJA DE PROTECCIÓN.

Con el propósito de restringir el acceso a las áreas de peligro Alto ubicadas a lo largo la ladera de la quebrada de la zona de reglamentación especial ZRESA07-ZRESA07A se considera algunos lineamientos de protección:

Implementación de accesos peatonales sobre muros de contención.

Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.

Sistemas de canalización para la evacuación de aguas de escorrentía para evitar la erosión y generación de caída de materiales, derrumbes, infiltraciones y fusilamientos en las viviendas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP GRM.000. P.M.412RE

Cuadro N° 133: Hitos en la franja de protección en la ZRESA07-07A.

| FRANJAS DE PROTECCION |             |             | FRANJAS DE SEGURIDAD |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|
| HITO                  | X           | Y           | HITO                 | X           | Y           |
| 1                     | 178236.0793 | 8501023.173 | 1                    | 178230.7766 | 8501035.625 |
| 2                     | 178247.1081 | 8501057.939 | 2                    | 178224.9123 | 8501077.159 |
| 3                     | 178242.6631 | 8501089.266 | 3                    | 178211.1839 | 8501153.156 |
| 4                     | 178242.2398 | 8501102.812 | 4                    | 178244.563  | 8501155.837 |
| 5                     | 178250.8383 | 8501141.429 | 5                    | 178239.5969 | 8501196.144 |
| 6                     | 178255.5351 | 8501182.637 | 6                    | 178236.0353 | 8501201.513 |
| 7                     | 178251.3414 | 8501201.238 | 7                    | 178243.3864 | 8501206.994 |
| 8                     | 178238.6414 | 8501225.368 | 8                    | 178215.1485 | 8501237.812 |
| 9                     | 178233.7731 | 8501238.914 | 9                    | 178207.941  | 8501228.884 |
| 10                    | 178233.1381 | 8501261.351 | 10                   | 178200.2744 | 8501234.591 |
| 11                    | 178236.5247 | 8501278.919 | 11                   | 178226.6564 | 8501294.245 |
| 12                    | 178238.8531 | 8501301.356 | 12                   | 178239.6236 | 8501331.867 |
| 13                    | 178243.2981 | 8501315.326 | 13                   | 178256.341  | 8501370.118 |
| 14                    | 178254.9398 | 8501326.121 | 14                   | 178293.9707 | 8501373.737 |
| 15                    | 178263.8298 | 8501338.61  | 15                   | 178283.1953 | 8501334.444 |
| 16                    | 178271.0902 | 8501384.691 | 16                   | 178273.6703 | 8501307.853 |
| 17                    | 178285.704  | 8501383.198 | 17                   | 178269.9791 | 8501280.449 |
| 18                    | 178275.8948 | 8501340.303 | 18                   | 178278.1504 | 8501251.102 |
| 19                    | 178261.2849 | 8501305.969 | 19                   | 178283.2098 | 8501252.295 |
| 20                    | 178260.8656 | 8501290.979 | 20                   | 178286.0243 | 8501240.337 |
| 21                    | 178265.5488 | 8501258.79  | 21                   | 178290.966  | 8501240.46  |
| 22                    | 178285.3226 | 8501228.395 | 22                   | 178310.2116 | 8501225.356 |
| 23                    | 178301.2877 | 8501202.063 | 23                   | 178319.5423 | 8501210.447 |
| 24                    | 178259.5965 | 8501134.139 | 24                   | 178286.3356 | 8501169.712 |
| 25                    | 178251.9764 | 8501110.644 | 25                   | 178258.956  | 8501119.926 |
| 26                    | 178253.4581 | 8501089.266 | 26                   | 178254.6685 | 8501107.379 |
| 27                    | 178256.8448 | 8501083.762 | 27                   | 178256.8624 | 8501091.583 |
| 28                    | 178258.5381 | 8501075.084 | 28                   | 178262.2113 | 8501084.732 |
| 29                    | 178252.3998 | 8501032.751 | 29                   | 178265.0156 | 8501076.659 |
| 30                    | 178248.9326 | 8501020.665 | 30                   | 178274.1882 | 8501067.669 |
|                       |             |             | 31                   | 178282.1103 | 8501052.542 |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

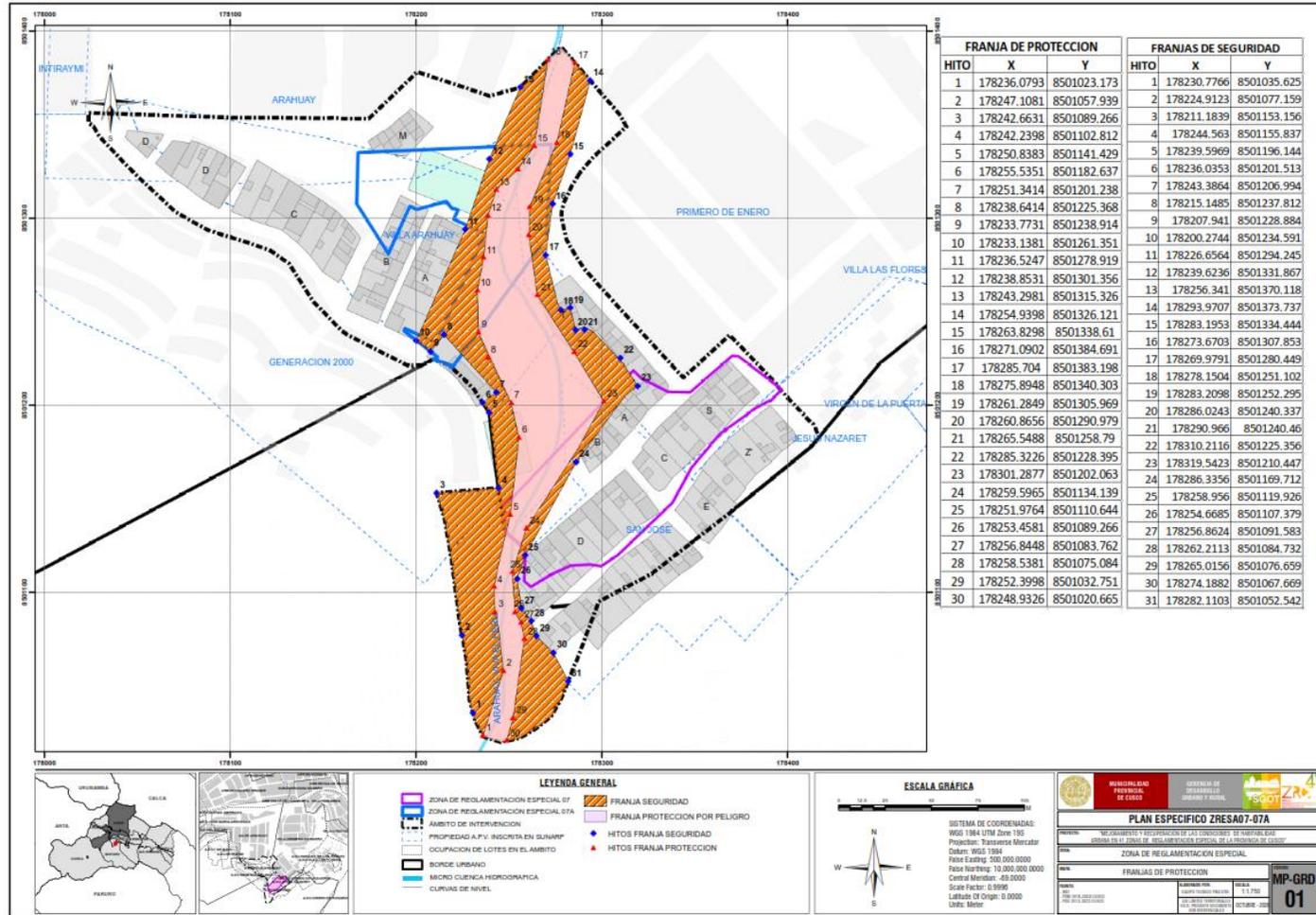
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olvera  
COORDINADOR BRP 05M.000 - PM41ZRE

MAPA N° 1: Franjas de protección de la ZRESA07-07A.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantla Pacheco  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PUNO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anibal Ruyminio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Juntar Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 066 - 2016 - CENEPREL - J

## MEDIDAS DE OPERACIÓN.

### ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN E INTERVENCIÓN SOCIAL EN LA ZONA.

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

**Objetivo:** Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

**Responsable:** Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

#### Estrategias:

Prohibir la ocupación del área indicada.

Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.

Intervención de la zona con reforestación.

Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.

Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

### PROGRAMA DE CAPACITACIÓN LOCAL EN EDUCACIÓN COMUNITARIA PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES Y MEDIO AMBIENTE.

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Cuadro N° 134 Estrategia de intervención en ZRESA07-07A.

| PÚBLICO OBJETIVO                                  | CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR   | ESTRATEGIA:DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO  | RESPONSABLE  |
|---|---|---|--|
| Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales | Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.   | Programa de capacitación para directivos de la A.P.V.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres. | Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD<br>Apoyo: Oficina de Defensa Civil. |
| Población en General                              | Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local. | Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.       | Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD<br>Apoyo: Oficina de Defensa Civil. |
| Brigadistas                                       | Programa educativo de preparación ante desastres.   | Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos   | Oficina de Defensa Civil de la provincia   |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRG 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   |  | Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas.<br>Capacitación en táctica de extinción de incendios                     | Apoyo: Bomberos                          |
| <b>Estudiantes en edad escolar y superior</b> | Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre. | Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia.<br>Curso de formación de brigadistas universitarios.   | Oficina de Defensa Civil de la provincia |
| <b>Maestros de obra y albañiles</b>           | Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres  | Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable.<br>Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad. | Oficina de Defensa Civil de la provincia |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

### MEDIDAS PERMANENTES.

#### PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN Y ARTICULACIÓN EN LOS PLANES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización

del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

**Funciones y responsabilidades:** Municipalidad Distrital de Santiago.

**Tareas específicas para la elaboración del PPRRD:** Según la guía

metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

**Primera fase:** Preparación del proceso

**Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio

**Tercera fase:** Formulación del plan

**Cuarta fase:** validación del Plan.

**Quinta fase:** implementación del plan.

**Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM41ZRE

Cuadro N° 135: Ruta metodológica para elaborar el PPRD

| FASES                      | PASOS   | ACCIONES   |
|----------------------------|---|--|
| PREPARACIÓN                | ORGANIZACIÓN  | Conformación del Equipo Técnico.   |
|                            | FORTALECIMIENTO DE<br>COMPETENCIAS<br>EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS  | Elaboración del Plan de Trabajo.   |
|                            |   | Sensibilización.   |
|                            |   | Capacitación y asistencia técnica.   |
| DIAGNOSTICO                | EVALUACIÓN DE<br>RIESGOS  | Elaborar la cronología de los impactos de<br>desastres.  |
|                            |   | Identificar y caracterizar los peligros.   |
|                            |   | Análisis de vulnerabilidad.  |
|                            | SITUACIÓN DE LA<br>IMPLEMENTACIÓN DE LA<br>PREVENCIÓN Y<br>REDUCCIÓN DEL RIESGO<br>DE DESASTRES<br>DEFINICIÓN DE<br>OBJETIVOS | Calculo de riesgos.  |
|                            |   | Revisar las normatividad e instrumentos de<br>gestión.   |
|                            |   | Evaluar la capacidad operativa de las<br>instituciones públicas locales.                                     |
| FORMULACIÓN                | IDENTIFICACIÓN DE<br>ACCIONES PRIORITARIAS  | Concordar los objetivos con los ejes del plan -<br>GRD (PLANAGERD).  |
|                            | PROGRAMACIÓN  | Elaborar las prioridades estratégicas,<br>articulándolas a los IGT (instrumentos de gestión<br>territorial). |
|                            |   | Matriz de acciones prioritarias.   |
|                            | IMPLEMENTACIÓN  | Programación de inversiones.   |
| Financiamiento.            |   |  |
| VALIDACIÓN Y<br>APROBACIÓN | APORTES Y<br>MEJORAMIENTO DEL<br>PPRD   | Monitoreo, seguimiento y evaluación.   |
|                            |   | Socialización y recepción de aportes.  |
|                            | APROBACIÓN OFICIAL  | Elaboración del informe técnico y legal.   |
|                            |   | Difusión de PPRD.  |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

### 6.3. ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallpa Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallpa  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRJ 06M.000. PM41ZRE

**Cuadro N° 136 Cuadro de estrategias de intervención.**

| PÉRDIDAS PROBABLES |                                       |           |                     |
|--------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------|
| SECTOR             | INFRAESTRUCTURA                       |           | COSTO (S/)          |
| SECTOR SOCIAL      | Alcantarillas                         |           | 37,380.00           |
|                    | Canal de evacuación                   |           | 504,600.00          |
|                    | Veredas                               |           | 1,000,000.00        |
|                    | Postes de alumbrado público y energía |           | 128,800.00          |
| Sub Total          |                                       |           | <b>1,670,780.00</b> |
| SECTOR ECONÓMICO   | Perdida por Terrenos                  | Lotes     | 102,795.00          |
|                    | Perdida por Inmuebles                 | Viviendas | 334,769.50          |
| Sub Total          |                                       |           | <b>437,564.50</b>   |
| SECTOR AMBIENTAL   | Perdida de Cobertura                  |           | 25,233.39           |
| Sub Total          |                                       |           | <b>25,233.39</b>    |
| TOTAL              |                                       |           | <b>2,133,577.89</b> |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

**Cuadro N° 137 Cuadro de estrategias de intervención**

| TIPO DE OBRA                           | MEDIDA | UNIDAD | COSTO        |                     |
|--|--------|--------|--------------|---------------------|
|  |        |        | UNITARIO S/. | TOTAL S/.           |
| <b>PROPUESTAS ESTRUCTURALES</b>        |        |        |              |                     |
| Muro de concreto armado tipo voladizo  | 83     | m      | 4,000        | 322,000.00          |
| Muro de contención con gavionería      | 220    | m      | 600          | 132,000.00          |
| Gaviones de encauzamiento              | 359    | m      | 600          | 215,400.00          |
| Canal de concreto                      | 90     | m      | 220          | 19,800.00           |
| COSTO SUB TOTAL S/.                    |        |        |              | <b>689,200.00</b>   |
| <b>PROPUESTAS COMPLEMENTARIAS</b>      |        |        |              |                     |
| Conformación de terreno                | 2865   | m2     | 90           | 257,850.00          |
| Canal de evacuación de aguas pluviales | 476.00 | m      | 320          | 152,320.00          |
| COSTO SUB TOTAL S/.                    |        |        |              | <b>410,170.00</b>   |
| <b>COSTO TOTAL S/.</b>                 |        |        |              | <b>1,099,370.00</b> |

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuallta Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuallta  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chaliza Olvera  
COORDINADOR EPR 05M.000. PM41ZRE

**CONTEXTUALIZACIÓN.**

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de pérdidas probables es de S/2,133,577.89 soles y el costo de mitigación probable es de S/. 1,099,370.00 soles

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En el análisis de costo beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es de 98% aproximadamente, con una población de 366 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancaza Andino  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.4127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Olvera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.4127RE

## CONCLUSIONES.

Los niveles de peligrosidad por flujo de detritos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA07-07A, es Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.

Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación, en áreas de peligro muy alto y alto.

Se ha determinado el peligro por flujo de detritos evaluando los registros históricos la comunicación con la población y los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación a las áreas con mayor porcentaje de acumulación de detritos, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.

### LOTES POR NIVEL DE PELIGRO

| ASOCIACION        | PELIGRO MUY ALTO (23 LOTES)   | PELIGRO ALTO (35 LOTES)  | PELIGRO MEDIO (16 LOTES)                          |
|-------------------|---|--|---|
| VILLA ARAHUAY     | B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, C-1, D-4B                               | A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, D-1, D-2, D-3, | D-4A  |
| FICUS SAN JOSE    | A-1, A-2, B-1, B-2, C-3, D-1A, D-1B, E-3, F-1, OU, T-1, T-2, T-3, T-4 | C-1, C-2, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6, D-7, D-8, D-9A, D-9B, D-10, D-11, F-2   | E-1, E-2, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8, F-9, F-10 |
| PP JJ ARAHUAY     | M-7   |  |   |
| PRIMERO DE ENERO  |   | S-1, S-2, S-3, S-4, S-5  |   |
| JESUS DE NAZARETH |   |  | Z'-1, Z'-2, Z'-3, Z'-4, Z'-5                      |
| GENERACION 2000   |   | OU   |   |

Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESA07-07A, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 14 manzanas con 74 lotes teniendo como resultados lo siguiente:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM.112RE

| LOTES POR NIVEL DE VULNERABILIDAD |                                    |  |                                 |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------|
| ASOCIACION                        | VULNERABILIDAD MUY ALTA (10 LOTES) | VULNERABILIDAD ALTA (58 OTES)  | VULNERABILIDAD MEDIA (06 LOTES) |
| VILLA ARAHUAY                     | B-1, B-5, C-6, D-2, D-4A           | A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, B-3, B-4, B-6, C-1, C-2, C-3, C-7, D-1, D-4B   | B-2, C-4, C-5,                  |
| FICUS SAN JOSE                    | A-2, B-2, E-3, F-10                | A-1, C-2, C-3, D-1A, D-1B, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6, D-7, D-8, D-9A, D-9B, D-11, E-1, E-2, F-1, F-2, F-3, F-4, F-6, F-7, F-8, F-9, OU | B-1, D-10, F-5                  |
| PP JJ ARAHUAY                     |                                    | M-7  |                                 |
| PRIMERO DE ENERO                  |                                    | S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, T-1, T-2, T-3, T-4  |                                 |
| JESUS DE NAZARETH                 | Z'-2                               | Z'-1, Z'-3, Z'-4, Z'-5   |                                 |
| GENERACION 2000                   |                                    | OU   |                                 |

El cálculo del nivel de riesgo por flujo de detritos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESA07-07A, ha determinado el riesgo en 14 manzanas con 74 lotes teniendo como resultados lo siguiente:

| LOTES POR NIVEL DE RIESGO |                                  |  |                                    |
|---------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| ASOCIACION                | RIESGO MUY ALTO (15 LOTES)       | RIESGO ALTO (47 OTES)  | RIESGO MEDIO (12 LOTES)            |
| VILLA ARAHUAY             | B-1, B-2, B-6, C-1,              | A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, B-3, B-4, B-5, C-2, C-3, C-6, C-7, D-1, D-2, D-3, D-4A, D-4B,              | C-4, C-5                           |
| FICUS SAN JOSE            | A-2, B-2, C-3, E-3 D-11, F-1, OU | A-1, B-1, C-1, C-2, D-1A, D-1B, D-2, D-3, D-4, D-5, D-6, D-7, D-8, D-9A, D-9B, E-1, E-2, F-2, F-9, F-10, | D-10, F-3, F-4, F-5, F-6, F-7, F-8 |
| PP JJ ARAHUAY             | M-7                              |  |                                    |
| PRIMERO DE ENERO          | T-2, T-4,                        | S-1, S-2, S-3, S-4, S-5, T-1, T-3,   |                                    |
| JESUS DE NAZARETH         |                                  | Z'-2, Z'-3   | Z'-1, Z'-4, Z'-5                   |
| GENERACION 2000           | OU                               |  |                                    |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacayán Paravieño  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Ruyrundo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacayán  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. P.M.I.Z.R.E.

Se identificó medidas de control de flujo de detritos como:

Obras de conducción: un canal de evacuación de aguas pluviales, sumideros y cajas de reunión para captar las aguas de la parte alta con ello evitar el desborde hacia la quebrada Arahuary – viva el Perú.

Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado y la ampliación del sumidero existente para desembocar las aguas desde la quebrada Arahuary – viva el Perú.

Obras de protección ante desbordes como: muros de contención con concreto ciclópeo f'c: 175 kg/cm<sup>2</sup>. Y encausamiento con gavionería dentro el eje de la quebrada. Y muros de contención de gavionería en las zonas de relleno adyacente a la zona de otros usos de la APV generación 2000

Obras de protección de la superficie del talud como: Obras de reforestación.

Para las medidas no estructurales se plantea: Delimitación de las Franjas de Protección por peligro muy alto con Hitos y reglamentación, Propuesta de participación y articulación en los planes de Prevención y Reducción de Riesgos así como Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paravieiro  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruñido Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Challa Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM412RE

## BIBLIOGRAFÍA

- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014.  
Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, 2007).
- Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas  
Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De  
Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014,  
Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014,  
Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El  
Distrito De Santiago Sector SA07
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geológica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- [http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag\\_vs\\_int.php](http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.1272E

## Lista de cuadros.

|   |    |
|---|----|
| CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZRESA07-07A.....  | 9  |
| CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014) .....  | 11 |
| CUADRO N°3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....  | 12 |
| CUADRO N°4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA. ....  | 13 |
| CUADRO N°5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO .....  | 14 |
| CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN .....                              | 15 |
| CUADRO N°7: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD. ....   | 17 |
| CUADRO N°8: TIPO DE SEGURO. ....  | 18 |
| CUADRO N°9: POBLACIÓN QUE TRABAJA POR MANZANAS DE LA ZRESA07-07A. ....  | 19 |
| CUADRO N°10: CLASIFICACIÓN LITOLÓGICA. ....   | 20 |
| CUADRO N°11: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS. ....  | 26 |
| CUADRO N°12: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES. ....  | 30 |
| CUADRO N°13: DESCRIPTORES DE VOLUMEN DE FLUJO DE DETRITOS. ....   | 43 |
| CUADRO N°14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – ÁREA. ....                              | 44 |
| CUADRO N°15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN -ÁREA.....                                       | 44 |
| CUADRO N°16: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – ÁREA. ....           | 44 |
| CUADRO N°17: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES. ....                                       | 45 |
| CUADRO N°18: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....                                      | 45 |
| CUADRO N°19: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE. ....                     | 45 |
| CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGIA.....                               | 45 |
| CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGIA.....                             | 46 |
| CUADRO N°22: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLÓGIA.....            | 46 |
| CUADRO N°23: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE.....  | 46 |
| CUADRO N°24: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE. ....  | 47 |
| CUADRO N°25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE. ....                      | 47 |
| CUADRO N°26: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA .....                             | 47 |
| CUADRO N°27: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....                                     | 47 |
| CUADRO N°28: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....           | 47 |
| CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.<br>..... | 48 |
| CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN. ....            | 49 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazaro Lozano Junior Echarido  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.I.Z.R.E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR EPR 05M.000. P.M.I.Z.R.E

|   |    |
|---|----|
| CUADRO N°31: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....     | 49 |
| CUADRO N°32: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD .....  | 50 |
| CUADRO N°33: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....  | 50 |
| CUADRO N°34: NIVELES DE PELIGRO.....  | 52 |
| CUADRO N°35: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....   | 53 |
| CUADRO N°36: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....                                    | 57 |
| CUADRO N°37: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....                                     | 57 |
| CUADRO N°38: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. ....             | 57 |
| CUADRO N°39: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL. ....   | 58 |
| CUADRO N°40: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. ....                                      | 58 |
| CUADRO N°41: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. ....                   | 59 |
| CUADRO N°42: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE. ....                 | 59 |
| CUADRO N°43: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE..... | 59 |
| CUADRO N°44: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....   | 59 |
| CUADRO N° 45: GRUPO ETARIO.....   | 60 |
| CUADRO N° 46: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO .....   | 60 |
| CUADRO N° 47: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....  | 61 |
| CUADRO N° 48: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO .....  | 61 |
| CUADRO N°49: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....   | 61 |
| CUADRO N°50: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....                              | 62 |
| CUADRO N°51: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS. ....                                    | 62 |
| CUADRO N°52: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....           | 62 |
| CUADRO N°53: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL. ....   | 62 |
| CUADRO N°54: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL. ....  | 63 |
| CUADRO N°55: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....                                     | 64 |
| CUADRO N°56: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL. ....   | 64 |
| CUADRO N°57: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....                  | 64 |
| CUADRO N°58: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DEL RIESGO. ....   | 65 |
| CUADRO N°59: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO. ....                                | 65 |
| CUADRO N°60: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....  | 66 |
| CUADRO N°61: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....              | 66 |
| CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....                                     | 67 |
| CUADRO N°63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....   | 68 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1212E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruytindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1212E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.1212E

CUADRO N°64: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA ..... 68

CUADRO N°65: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL..... 68

CUADRO N°66: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO..... 68

CUADRO N°67: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO. .... 69

CUADRO N°68: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO. .... 69

CUADRO N°69: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO. .... 69

CUADRO N°70: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL. .... 69

CUADRO N°71: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN..... 70

CUADRO N°72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. .... 70

CUADRO N°73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. .... 70

CUADRO N°74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. ... 70

CUADRO N°75: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN. .... 71

CUADRO N°76: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN..... 71

CUADRO N°77: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN..... 71

CUADRO N°78: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN ..... 71

CUADRO N°79: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL ..... 72

CUADRO N° 80 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA ..... 72

CUADRO N° N° 81 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA ..... 72

CUADRO N° N° 82 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA..... 72

CUADRO N° 83: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO ..... 73

CUADRO N° 84: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO..... 73

CUADRO N° 85: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO ..... 73

CUADRO N° 86: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – INGRESO FAMILIAR PROMEDIO..... 73

CUADRO N°87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL..... 75

CUADRO N°88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL..... 75

CUADRO N°89: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. .... 75

CUADRO N°90: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. .... 75

CUADRO N°91: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS..... 75

CUADRO N°92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. .... 76

CUADRO N°93: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS..... 76

CUADRO N°94: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS. . 76

CUADRO N°95 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES..... 76

CUADRO N°96 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 77

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1278E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrillindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1278E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcu Ojivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.1278E

|   |    |
|---|----|
| CUADRO N°97 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....                           | 77 |
| CUADRO N°98 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....                                      | 77 |
| CUADRO N°99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS<br>SÓLIDOS. ....    | 77 |
| CUADRO N°100 : DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....  | 78 |
| CUADRO N°101 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....                                  | 78 |
| CUADRO N°102 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....   | 78 |
| CUADRO N°103: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS. ....              | 79 |
| CUADRO N°104: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL. ....   | 79 |
| CUADRO N°105 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....   | 79 |
| CUADRO N°106 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....                               | 79 |
| CUADRO N°107 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....                                      | 80 |
| CUADRO N°108: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS. ....                         | 80 |
| CUADRO N°109: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....   | 80 |
| CUADRO N°110 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....                        | 80 |
| CUADRO N°111 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES. ....                               | 81 |
| CUADRO N°112: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS<br>AMBIENTALES. .... | 81 |
| CUADRO N°113 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....                              | 81 |
| CUADRO N°114 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....                                     | 81 |
| CUADRO N°115: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....                          | 81 |
| CUADRO N°116: NIVELES DE VULNERABILIDAD. ....   | 82 |
| CUADRO N°117: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD. ....  | 83 |
| CUADRO N°118: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO. ....  | 86 |
| CUADRO N°119: NIVELES DE RIESGO. ....   | 86 |
| CUADRO N°120: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO. ....  | 87 |
| CUADRO N°121: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS. ....  | 90 |
| CUADRO N°122: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS. ....   | 90 |
| CUADRO N°123: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES. ....  | 91 |
| CUADRO N°124: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA07-07A. ....  | 92 |
| CUADRO N°125: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES. ....  | 93 |
| CUADRO N°126: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS. ....   | 94 |
| CUADRO N°127: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA. ....   | 94 |
| CUADRO N°128: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....  | 95 |
| CUADRO N°129: MEDIDAS CUANTITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO. ....  | 95 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvindo Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.127RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalica Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. PM.127RE

|  |     |
|--|-----|
| CUADRO N°130: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....                        | 95  |
| CUADRO N°131: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO. ....   | 96  |
| CUADRO N°132: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN. ....                          | 96  |
| CUADRO N° 133: HITOS EN LA FRANJA DE PROTECCIÓN EN LA ZRESA07-07A..... | 102 |
| CUADRO N° 134 ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN EN ZRESA07-07A.....           | 104 |
| CUADRO N° 135: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR EL PPRRD .....          | 106 |
| CUADRO N° 136 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN.....               | 107 |
| CUADRO N° 137 CUADRO DE ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN .....              | 107 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.1232E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mekias Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

### Lista de Mapas.

|  |     |
|--|-----|
| MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO ZRESA07-07A .....                | 25  |
| MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA07-07A. ....           | 29  |
| MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA07-07A. ....                         | 33  |
| MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA07-07A.....                 | 51  |
| MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA07-07A .....   | 54  |
| MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO EN LA ZRESA07-07A..... | 55  |
| MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE FLUJO DE DETRITOS.....           | 84  |
| MAPA 8: MAPA DE RIESGOS ZRESA07-07A. ....                            | 89  |
| MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESA07-07A.....               | 100 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyruvinto Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

### Lista de Imágenes.

|  |    |
|--|----|
| IMAGEN 1: UBICACIÓN DE LA ZRESA07-07A. ....  | 10 |
| IMAGEN 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN. ....  | 35 |
| IMAGEN 3: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA. ....   | 38 |
| IMAGEN 4: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984. ....   | 39 |
| IMAGEN 5: GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS<br>URBANAS..... | 39 |
| IMAGEN 6: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA07-07A.....  | 42 |
| IMAGEN 7: OBTENCIÓN DE LAS ÁREAS CON MAYOR PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN CON "CATCHMENT ÁREA".....                     | 43 |
| IMAGEN 8: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD .....  | 45 |
| IMAGEN 9: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD. ....   | 56 |
| IMAGEN 10: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....  | 57 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lazario Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.1232E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera  
COORDINADOR BRP 06M.000. PM.1232E

|   |    |
|---|----|
| IMAGEN 11: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA. .... | 67 |
| IMAGEN 12: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL. .... | 74 |
| IMAGEN 13: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA07-07A. ....            | 85 |
| IMAGEN 14: CANALIZACIÓN DE LA QUEBRADA ARAHUAY – VIVA EL PERÚ. .... | 97 |
| IMAGEN 15: ENCAUZAMIENTO CON GAVIONES .....                         | 97 |
| IMAGEN 16: MURO DE CONCRETO CICLÓPEO .....                          | 98 |
| IMAGEN 17: MURO DE CONTENCIÓN CON GAVIONES .....                    | 99 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho  
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.112RE

### Lista de Fotografías.

|   |    |
|---|----|
| FOTOGRAFÍA 1: SUMIDERO DE AGUAS PLUVIALES QUE SE ENCUENTRA EN LA CALLE M DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA07-07A. .... | 17 |
| FOTOGRAFÍA 2: SE OBSERVA RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CALLE V DENTRO DEL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA07-07A. ....           | 20 |
| FOTOGRAFÍA 3.- LADERA FUERTEMENTE EMPINADA DE LA ZRESA07-07A. ....  | 40 |
| FOTOGRAFÍA 4.- ZONAS RELLENADAS EN EL EJE DE LA QUEBRADA ZRESA07-07A. ....  | 40 |
| FOTOGRAFÍA 5: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA. ....   | 67 |
| FOTOGRAFÍA 6: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE, ....  | 74 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Edison Mejías Barriga Salto  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Antonio Ruyrmitio Quispe Flores  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

### Lista de Gráficos.

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA. ....  | 11 |
| GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL. ....  | 12 |
| GRÁFICO N° 3: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA. ....  | 13 |
| GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA. .... | 14 |
| GRÁFICO N° 5: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO .....   | 15 |
| GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE. ....  | 16 |
| GRÁFICO N° 7: GRADO DE INSTRUCCIÓN. ....   | 18 |
| GRÁFICO N° 8: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO. ....   | 19 |
| GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD. ....  | 34 |

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo  
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES  
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES  
R° 096 - 2016 - CENEPREL - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Orlando Huancahuasi  
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - P.M.112RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO  
Ing. Carmen L. Chalcá Olivera  
COORDINADOR BRP 05M.000. P.M.112RE