



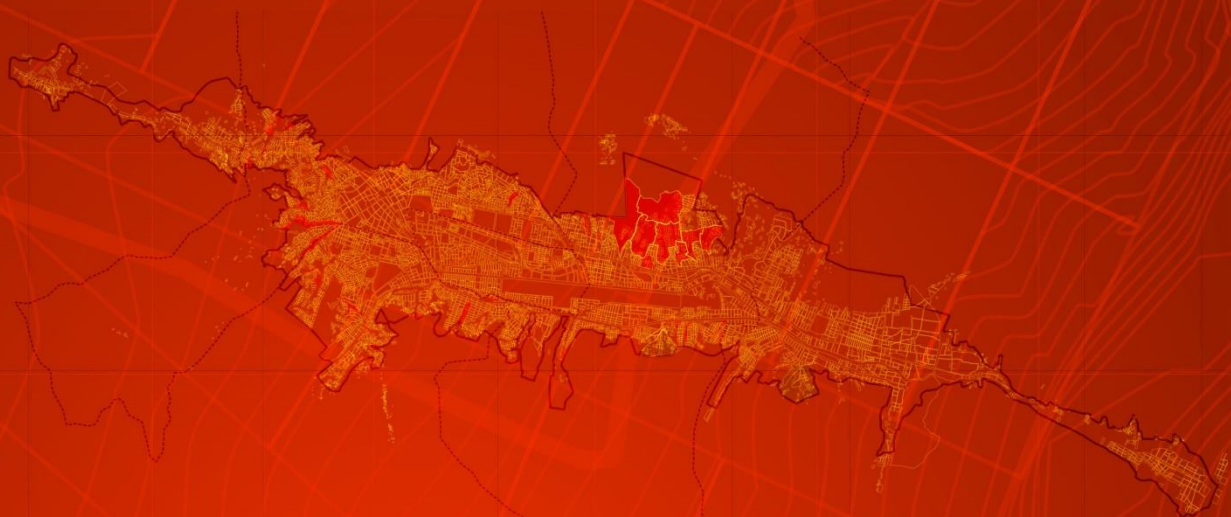
MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

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
DESLIZAMIENTO EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL
CUSCO 03 – A.PV. HUASAHUARA – CAMINO REAL, DEL DISTRITO
DE CUSCO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO CUSCO - 2020

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.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU03- conformado por una persona jurídica asociación pro vivienda Huasahuara – Camino Real, del distrito de Cusco, provincia y departamento de 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 ZRECU03 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA 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 Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huaman Juñeres
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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 de desastres 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 ZRECU03 conformado por una persona jurídica asociación pro vivienda Huasahuara – Camino Real, del distrito de Cusco, provincia y departamento de 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 deslizamiento, 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 de la ZRECU03, 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 deslizamiento, para la planificación urbana y ambiental en la ZRECU03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamanga Paravecho
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Juñanes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arqto. Janos Tadeo Reynaga Medina

Coordinador General

Arqto. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challco Olivera

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edvin Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM/IZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jaimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challco Olivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM/IZRE

CONTENIDO

<u>CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES</u>	7
1.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3 MARCO NORMATIVO	7
<u>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</u>	8
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	14
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	18
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	19
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	21
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	21
2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS	25
2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	29
2.5.4 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS	32
<u>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</u>	38
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	38
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	38
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	40
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	42
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	43
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	45
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	47
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	48
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	53
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	54
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	58
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	58
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	59
3.10.2 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	59
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</u>	62
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	62

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huancahuasi Paravechito
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Lázaro Lázaro Jankar Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huancahuasi Jankar
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chelica Olivares
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM/IZRE

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	63	
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	63	
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	68	
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	74	
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	80	
4.2.5 NIVELES DE VULNERABILIDAD	80	
4.2.6 ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	80	
4.2.7 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	81	
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO</u>	83	
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	83	
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	83	
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO	84	
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO	84	
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS	86	
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	86	
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>	92	
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	92	
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	95	
6.2.1 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	95	
6.2.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL	101	
<u>CONCLUSIONES</u>	104	
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	106	
<u>LISTA DE MAPAS</u>	107	
<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>	107	
<u>LISTA DE IMÁGENES</u>	107	
<u>LISTA DE CUADROS</u>	108	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo por deslizamiento en la zona de reglamentación espacial (ZRECU03) conformado por una persona jurídica asociación pro vivienda Huasahuara – Camino Real, del distrito de Cusco, 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 Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Sotio
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huaman Juñanes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM472RE

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de intervención se encuentra en el sector noroccidental de la ciudad del Cusco, abarcan parte de la A.P.V. Huasahuara - Camino Real en el distrito y provincia del Cusco.

En cuanto a la cartografía se ubica en el cuadrante del sistema geodésico de coordenadas geográficas Datum WGS84 –Proyección UTM, Zona 19S.

LÍMITES

- Por el Sur, con el pasaje Las Fucsias, que a su vez colinda con el área reservada para el complejo recreacional de la A.P.V Huasahuara - Camino Real.
- Por el Norte, con parte de la manzana B', con el área de recreación y el área de reforestación de la A.P.V Huasahuara-Camino Real.
- Por el Este, con la Quebrada denominada Luis Huaycco.
- Por el Oeste, con la Avenida Los Retamales de la A.P.V Huasahuara-Camino Real.

SUPERFICIE

El ámbito de intervención comprende una extensión superficial de 3.0 Ha en el cual está circunscrito la ZRECU03 que comprende una extensión de 1.6 Ha, según información de planimetría y levantamiento topográfico.

VÍAS DE ACCESO

La vía principal que da acceso directo a la ZRECU03 es la Av. 28 de Julio calificada como vía colectora según el PDU 2013- 2023; la vía principal que permite el acceso directo a la A.P.V. Huasahuara Camino Real es la AV. Los Retamales, calificada como vía local principal; estas dos vías van paralelas a la línea férrea del sector articulándose con las proyecciones de las vías locales peatonales y semi vehiculares determinadas en la habilitación urbana de la A.P.V. Huasahuara Camino Real.

La Av. 28 de Julio se articula a la vía urbana arterial denominada Av. Antonio Lorena (vía nacional Cusco-Abancay) a 960 m. aproximadamente por la cual transitan líneas de transporte urbano y transporte de abastecimiento departamental y nacional que conectan el sector con el centro de la ciudad, donde se concentran los servicios de educación, salud, comercio, económicos, etc., siendo esta vía la que utilizan los pobladores del sector para su conectividad con la ciudad.

En cuanto al tratamiento vial, existe un porcentaje importante de vías sin tratamiento, como también se observa la presencia de vías no trazadas y sin alineamiento en ellas, conformándose estas aproximadamente en 200 metros de extensión lineal comercio y otros. Económicos, etc. Esta vía es la que utilizan los pobladores del sector para su conectividad con la ciudad.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jankar
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacica Oliviera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM/OTZE

ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial – Cusco 3 (ZRECU03) se encuentra entre los 3599 msnm a 3644 msnm.

HIDROLOGÍA

Ríos

Las principales fuentes de generación de recursos hídricos son las aguas provenientes de la quebrada Luis Huaycco, la cual vierte sus aguas al río Saphy. Las aguas provenientes de la quebrada Luis Huaycco son de caudal moderado, aproximado entre 8 lts/seg a 10 lts/seg en época de estiaje incrementándose mucho más en época de lluvias.

Manantes

Los manantes funcionan como reservorios naturales que proveen a la cuenca un flujo hídrico con valores de caudal variables durante todo el año, estas fuentes hídricas son recursos importantes para la población como para sus necesidades domésticas y de consumo, así como para sus actividades económicas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongualta Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

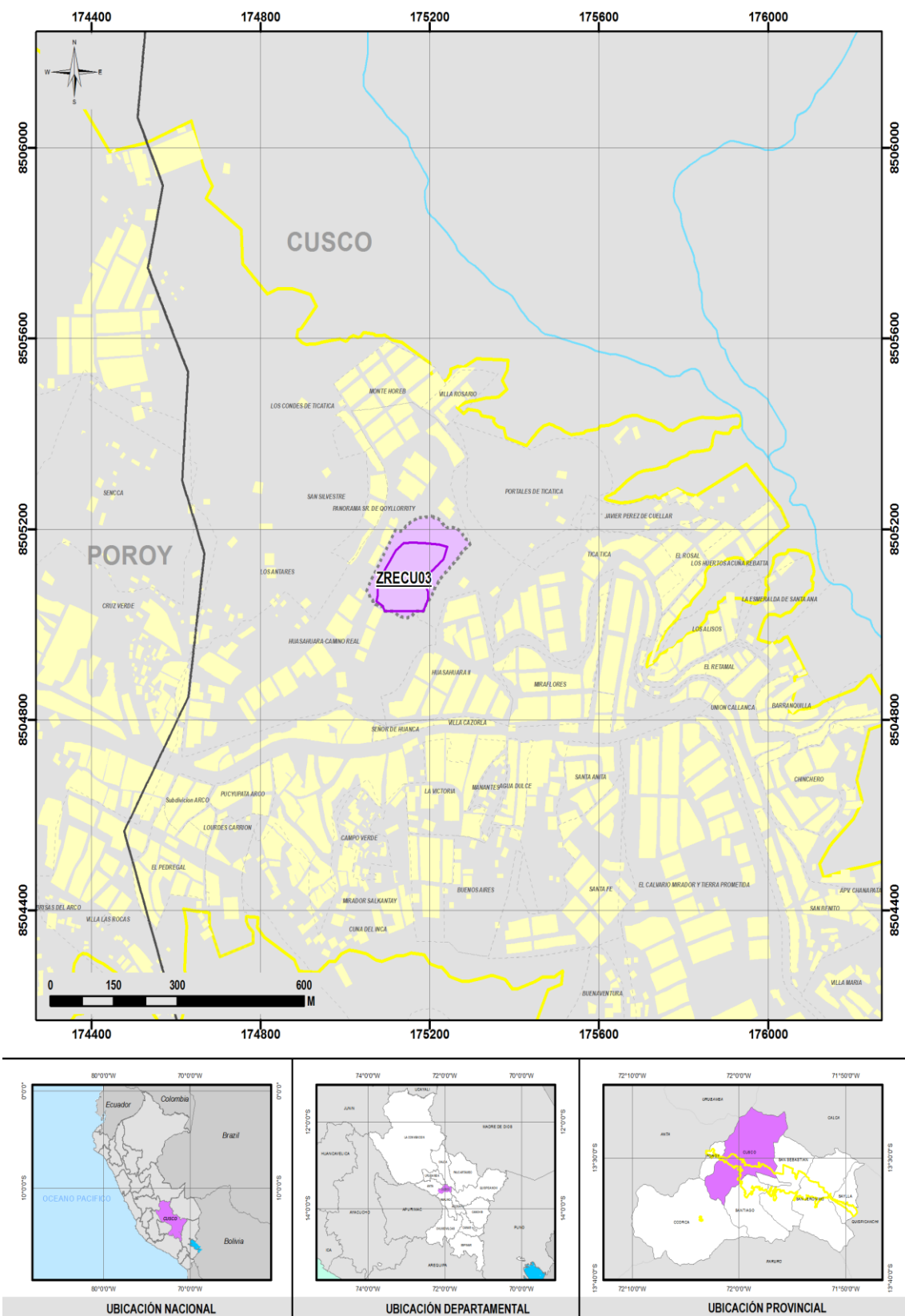
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM/IZRE

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECU03



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananay Julimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chellico Olivares
COORDINADOR EXP. GEÓLOGO - PM472RE

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la caracterización climática de la zona de estudio se tomó de la clasificación climática según Torntwaite (1931) elaborado por el SENAMHI (1998).

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 msnm a 3600 msnm 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.

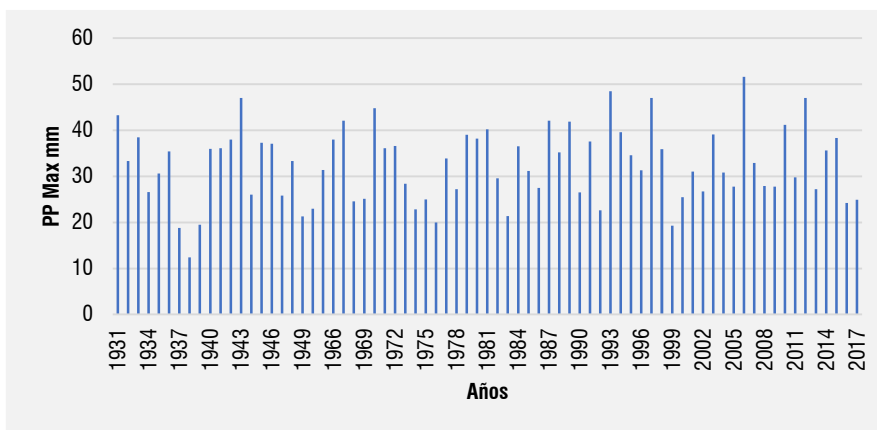
Cuadro N° 1: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 la siguiente Cuadro.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA 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 la Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaita Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

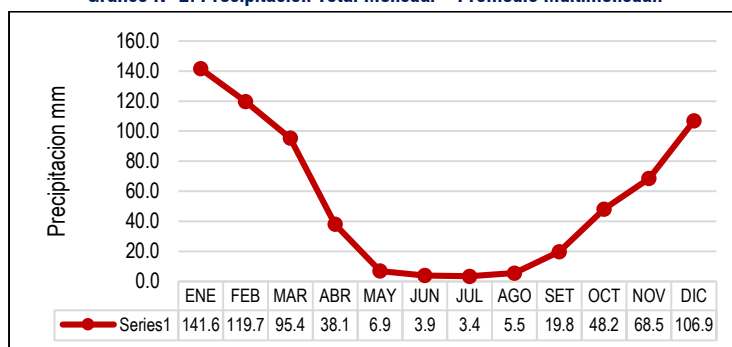
estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

Cuadro N° 2: 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
TOTAL					658.0

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 Escamocarrillo Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jankar
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

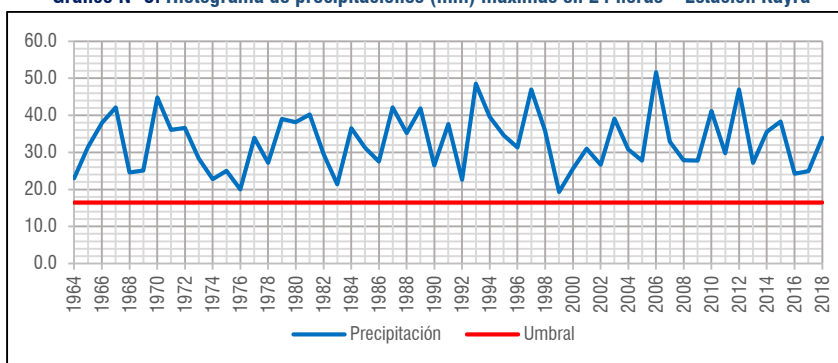
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/IZRE

Cuadro N° 3: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra

UMBRALES DE PRECIPITACION	Caracterización de las lluvias extremas	Umbrales Calculados para la estación: Kayra
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: Hietograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra



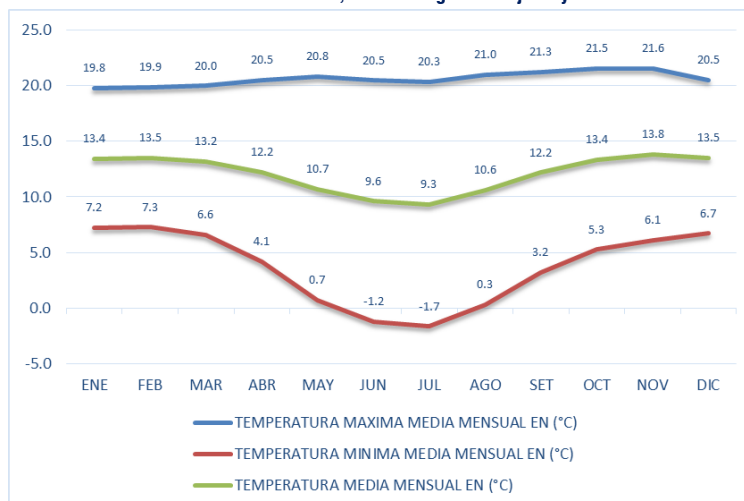
Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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 $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$.

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.

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

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 deslizamiento, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

DEMOGRAFÍA

La población que se desarrolla dentro del ámbito de intervención está comprendida por la A.P.V. Huasahuara - Camino Real, abarca las manzanas B', C', D', E', área de Otros Usos, áreas de recreación y áreas de Forestación determinadas en las habilitaciones urbanas.

La población muestra signos de población regresiva, con una característica resaltante, la mayor parte está concentrada en los grupos de edad correspondiente a la adulta, más específicamente a la de entre los 18 y 54 estos forman parte de la población económicamente activa (PEA); mientras que los dos últimos grupos, muestran un número importante de niños y ancianos, lo que incrementa el nivel de vulnerabilidad.

Cuadro N° 4: Población total por grupo de etario

GRUPO ETARIO	Total	Adultos	Niños
Manzana B'	22	12	10
Manzana C'	17	8	9
Manzana D'	45	25	20
Manzana E'	35	24	11
Total	119	95 58%	56 42%

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

EDUCACIÓN

Un aspecto social importante es el educativo, que es un indicador importante debido a que la población estudiantil interviene en la dinámica urbana del sector, generando una serie de impactos en el transporte, vías peatonales y vehiculares, equipamiento urbano de servicios relacionados la educación, se puede deducir que de la población que habita en el lugar es 55% de estudiantes de diferentes grados los cuales asisten a los diferentes centros educativos que se encuentran en torno a la A.P.V. Huasahuara - Camino Real.

VIVIENDA

En la verificación realizada en campo se ha determinado el uso predominante residencial, las viviendas existentes en el sector son viviendas de uso unifamiliar y multifamiliar con áreas libres destinadas a patios o pequeños huertos, en algunos casos con negocios dedicados al comercio menor – tienda de abarrotes.

Niveles edificados

En cuanto al nivel edificatorio predominante en la zona de estudio y su entorno inmediato correspondiente a las manzanas C', D', E, parcialmente la manzana B', están caracterizadas por contemplar viviendas de dos a 4 niveles donde el predominante es dos niveles, como se observa en la tabla que muestra que la manzana E' con 16 viviendas, hay un 68.75% con dos niveles.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamoguzán Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

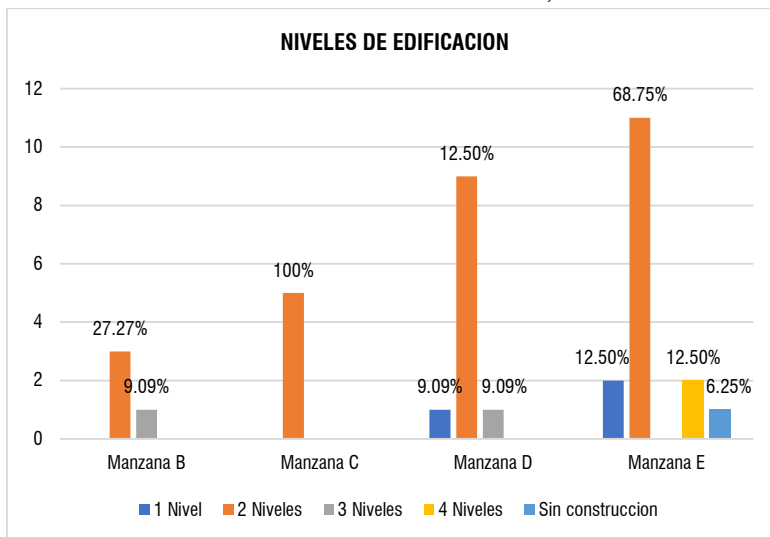
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Gráfico N° 5: Niveles de edificación, ZRECU03



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

Material de construcción

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 las poblaciones asentadas en él, y su estado actual será determinante en el establecimiento de la caracterización y la toma de decisión sobre la propuesta.

El trabajo de campo y la verificación física de la ZRECU03, nos permite señalar los materiales utilizados para la edificación de sus viviendas (concreto armado y adobe respectivamente). Se ha determinado que el material predominante en las edificaciones es de adobe con construcciones inconclusas por falta de acabados exteriores, contando con un total de 36 viviendas, de las cuales se tiene que el 81.25% de las viviendas de la manzana E' son de adobe y el 12.5% son de concreto armado. En la manzana C' el 100% de un total de 5 viviendas en estudio son de adobe. En la manzana B' el 75% equivalente a 7 viviendas son de adobe y el 25% igual a 4 viviendas son de concreto armado. En la manzana D' el 72.72% igual a 8 viviendas son de adobe y el 27.28% igual a 3 viviendas son de concreto armado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

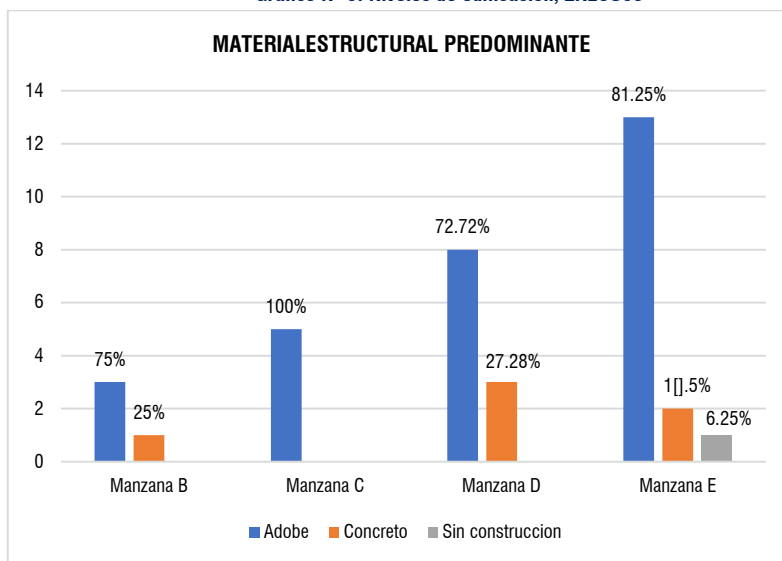
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Julimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMZRE

Gráfico N° 6: Niveles de edificación, ZRECU03



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

Estado de conservación

Del análisis y verificación de campo es factible deducir que el 100% de las edificaciones son autoconstruidas, se desconoce si existió asesoramiento técnico de algún tipo que pueda avalar la calidad de la construcción.

Respecto al estado de conservación de las viviendas en las manzanas C´, D´, E y parcialmente la manzana B´, se observa que en la manzana B´ existe 1 vivienda en buen estado, 2 viviendas en regular estado y 1 en mal estado de conservación, mientras que en la manzana C´ se cuenta con 5 viviendas en regular estado de conservación, en la en mal estado de conservación y en el caso de la manzana E´ se cuenta con 1 vivienda en buen estado, y 10 en regular estado de conservación.

El estado de conservación de la edificación es información prioritaria para la ponderación de la vulnerabilidad en la evaluación del riesgo, se muestra a continuación la distribución espacial de las edificaciones de acuerdo a su estado de conservación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

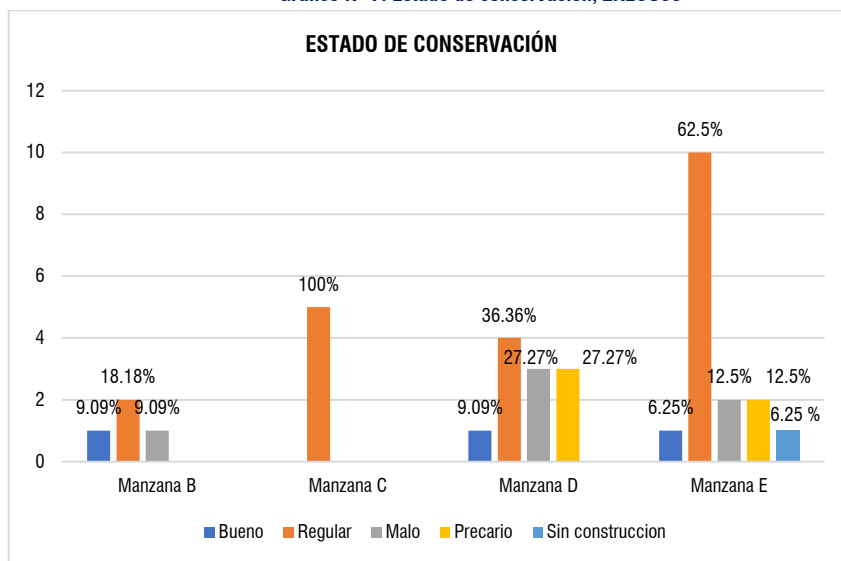
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Gráfico N° 7: Estado de conservación, ZRECU03



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

RED DE AGUA POTABLE

La principal fuente de suministro de agua potable es de fuente subterránea denominado Sistema Korkor, administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco (Fuente: PDU 2013-2023).

El suministro de agua potable se da a través de la red pública ubicada en la vía principal de la A.P.V. Huasahuara Camino Real (Av. Los Retamales), desde donde son abastecidos los lotes de todas las manzanas, cubriendo con el servicio un total del 94.28% de la población del sector.

RED DE DESAGÜE

El sistema de recolección de aguas servidas recibe aguas residuales domésticas exclusivamente, está compuesta por una red colectora secundaria y una principal, cubriendo un total de 74.28% de la población que habita el sector.

Por la configuración topográfica en la que se asienta la ZRECU03 – A.P.V. Huasahuara Camino Real, la evacuación de las aguas servidas se da por gravedad de norte a sur hacia la Quebrada Luis Huayco donde se encuentra la red colectora principal de desagüe de toda la zona; sin embargo, esta red ha colapsado debido a la sobrecarga que recibe y a la falta de mantenimiento, vertiéndose las aguas servidas directamente al riachuelo que discurre por la quebrada.

Las redes secundarias captan las aguas servidas y aguas pluviales de los predios mediante conexiones domiciliarias con tuberías de 6" de diámetro.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrillo Paraviecho
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

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

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Electro Sur Este S.A.A. Existe red de alumbrado público y domiciliario en un 90.63% de los lotes del área de estudio.

Así mismo se verifica la conexión de líneas telefónicas, internet, televisión por cable y la cobertura de señal de servicio de telefonía celular.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según las encuestas socio-económicas realizadas en la A.P.V. Huasahuara Camino Real, se determinó que la población económicamente activa tiene como principal ocupación: Profesionales, Obreros, Técnicos, Trabajadores de comercio menor (transportistas, mecánicos, comerciantes y afines) y Otros (ama de casa, estudiantes, jubilados y cesantes).

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La tendencia de la población del ámbito de intervención que abarca la ZRECU03 es a desarrollar actividades económicas independientes: siendo atractivo el comercio, transporte y construcción, 7 personas manifestaron desarrollar actividades económicas de manera independiente, 2 personas desempleadas y 2 personas cuentan con trabajo dependiente.

Según las encuestas socio-económicas realizadas en la APV Huasahuara Camino Real, se determinó que la población económicamente activa corresponde a labores de:

- Profesionales
- Obreros
- Técnicos
- Trabajadores de comercio menor (transportistas, mecánicos, comerciantes)
- Otros (ama de casa, estudiantes y jubilados y cesantes)

CAPITAL HUMANO Y MERCADO LABORAL

En esta ZRECU03, se ha encuestado a 119 personas y la mayor población en esta ZRE son los pobladores entre 16 a 50 años de edad (69) del cual se observa que 51 personas trabajan o se dedican a alguna actividad comercial.

MERCADO LABORAL

La tendencia de la población de la ZRECU03 es a desarrollar actividades económicas independientes, siendo las de mayor incidencia; el comercio, transporte, construcción y comercio vecinal, 38 personas manifestaron desarrollar actividades económicas de manera independiente, 16 personas cuentan con trabajo dependiente y 2 personas desempleadas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huaman Juñanes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacala Olivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

ESTADO ACTUAL DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

En el proceso de asentamiento urbano de la ZRECU03 trajo como consecuencia el deterioro o impacto a las características ambientales del entorno. Como consecuencia los daños o costos ambientales resultantes perjudican en gran medida la futura productividad del sector, la salud y la calidad de vida de sus habitantes.

Las zonas urbanas identificadas con zonas de reglamentación especial ZRE se han vuelto principales áreas con gran impacto ambiental que requieren una urgente atención y planificación en las evaluaciones ambientales locales.

Los servicios básicos (p.ej. agua potable, saneamiento, transporte público y caminos) colapsan cada vez más debido al crecimiento demográfico, comercial e industrial, junto con una mala administración urbana.

Los recursos naturales (agua, aire, bosques, minerales, tierra), presentes en cada zona de reglamentación especial como la ZRECU03, vitales para el desarrollo económico de las ciudades y de futuras generaciones, desaparecen o se desperdicia mediante costumbres urbanas inapropiadas. Es más, estas zonas de reglamentación especial, mayormente periurbanas se encuentran inundadas por sus propios residuos sólidos y asfixiadas por sus propias emisiones como resultado de falta de conciencia, políticas y prácticas inadecuadas de control de la contaminación y manejo de los desechos.

IMPACTOS POR RESIDUOS SÓLIDOS

En la ZRECU03 se ha caracterizado los residuos sólidos por puntos de acopio, puntos críticos utilizados como botaderos. Su distribución es aleatoria dentro del ámbito de estudio.



Fotografía: Matorrales afectados por residuos sólidos

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaita Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Los puntos críticos identificados son hallazgos que pueden generar focos de contaminación que afectan tanto al aspecto físico como al biológico. Estos puntos críticos se generan debido a falta de cobertura del servicio de recolección y a la falta de sensibilización en el manejo de residuos sólidos. La población no espera el carro recolector para disponer los residuos sólidos; esto por el horario, y/o lejanía, etc.

Se ha identificado 02 puntos críticos en la zona de estudio, los cuales con un buen manejo y recolección de residuos sólidos pueden desaparecer.

Cuadro N° 5: Red de alcantarillado sanitario existente

RSM	Área (m ²)	UTM WGS84 19S	
		Este	Norte
RSM-01	78.862986	824757.89	8505065.81
RSM-02	35.830677	824752.645	8505051.5

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

IMPACTO POR VERTIMIENTOS

En el ámbito de la ZRECU01 se evidencian 3 puntos de vertimientos de agua residual no tratada.

Cuadro N° 6: Red de alcantarillado sanitario existente

VERTIMIENTOS	UTM WGS84 19S	
	ESTE	ESTE
1	824755.26	8505046.24
2	824754.371	8505113.16
3	824809.899	8505117.46
4	824789.165	8505090.05
5	824837.074	8505140.01

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.



Fotografía: Buzón colapsado cuyas aguas se vierte a la quebrada.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

La caracterización geológica se hizo en base a la *Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, escala 1:50,000*, (INGEMMET, 2011). Se ajustó la cartografía según a la escala de evaluación y se identificó otras unidades geológicas como depósitos coluviales, depósitos aluviales y depósitos residuales, a continuación se describe las unidades geológicas identificadas y caracterizadas para el ámbito de intervención.

Formación Kayra

Corresponde a una secuencia de areniscas y limos muy fracturados, esta unidad se presenta en las paredes de quebrada Luis Huaycco.



Fotografía: Vista de detalle del afloramiento rocoso de la roca arenisca y lutita fracturada, coordenadas E 175230 N 8505127
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Depósitos coluviales

Corresponde a la composición litológica de gravas en matriz limo arcillosa, generado por deslizamientos antiguos, se presenta a lo largo de la quebrada Luis Huaycco.



Fotografía: Vista de detalle de los fragmentos rocosos, parte baja de la quebrada con ubicación E 175187 N 8505045
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Depósitos residuales

Corresponde a la composición litológica de gravas con clastos de areniscas en matriz limo arcilloso, generado de la descomposición física y química de la roca in situ, en partes conservan la estructura de la roca original.



Fotografía: Depósitos residuales supra yaciendo a los afloramientos rocosos de areniscas fracturadas, Con ubicación E 175879 N 8505177.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Depósitos aluviales

Corresponde a la composición litológica de gravas sub redondeadas en matriz limo arcillosa, transportados por la escorrentía, se depositan en el lecho de la quebrada.



Fotografía: Lecho de la quebrada con depósitos aluviales, ubicación E 175152 N 8505024.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Depósitos de relleno (Antropógenos)

Son depósitos generados por el hombre corresponde a material de corte (Edificaciones y vías) y acarreo de lugares adyacentes depositados sin ningún control técnico (Relleno controlado) en las cárcavas.



Fotografía: Depósito de material de relleno, ubicación E 175169 N 8505120
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananay Pastor
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

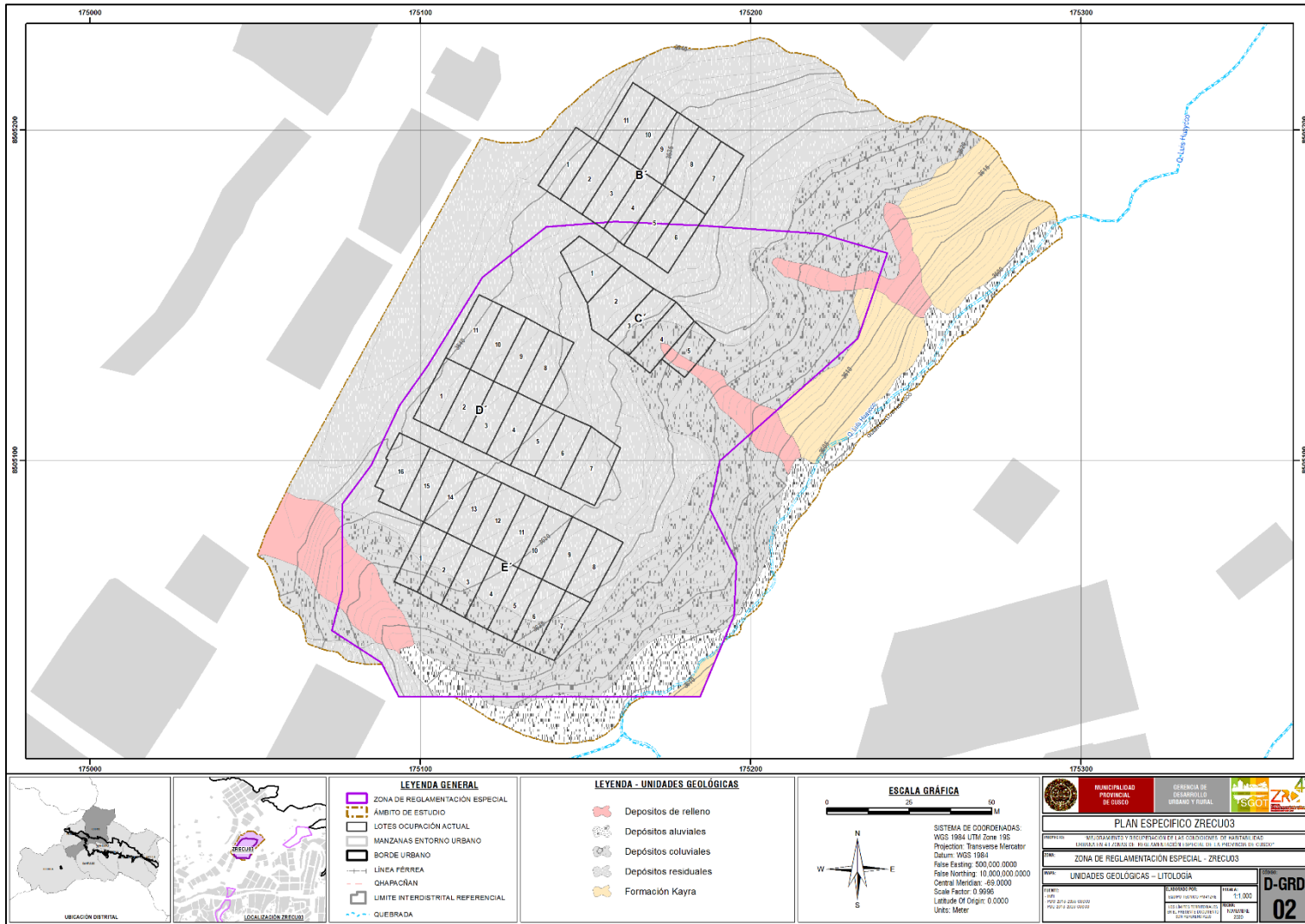
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

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

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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
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
Ing. Antenor Raymundo Quispe 24
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
CIP 209895

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

2.5.2 PENDIENTES EN GRADOS

Pendientes está referida a la inclinación del terreno respecto a la horizontal, la representación se da en porcentaje y grados. En la zona de estudio se determinó los siguientes rangos de pendientes.

Escarpada (>37°)

Son relieves con pendientes mayores a 37 °, en la zona de estudio se encuentra a lo largo de la ladera de la margen izquierda de la quebrada, son zonas de difícil acceso.



Fotografía: Vista de la ladera con pendiente escarpada en ambas márgenes de la ladera, ubicación E 175188 N 8505045
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Fuertemente empinada (27° - 37°)

Son relieves con pendientes entre 27° a 37 °, en la zona de estudio se encuentra en las laderas, en la margen izquierda de la quebrada, son zonas de difícil acceso.



Fotografía: Vista de la ladera fuertemente empinada, con presencia de vegetación arbórea, ubicación E 175194 N 8505082
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamanga Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junkar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR EXP GEOLOGO - PM41ZRE

Empinada (14° - 27°)

Son relieves con pendientes entre 14° a 27°, se ubica en la parte alta de la ladera, son zonas de fácil acceso, algunos predios se asentaron sobre este relieve.



Fotografía: Vista de la ladera con pendiente empinada donde se encuentra viviendas de la manzana B', ubicación E 175184 N 8505187.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Moderadamente empinada (7° - 14°)

Son relieves con pendientes entre 7° a 14°, se ubica en la parte alta de la ladera son zonas de fácil acceso, gran parte de los predios se asentaron sobre este relieve.



Fotografía: Vista de planicie con pendiente inclinada donde se encuentra viviendas de la manzana D', ubicación E 175100 N 8505122.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

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

Llano a inclinado (0° - 7°)

Son relieves con pendientes entre 0° a 7°, se ubica en el lecho de la quebrada Luis Huaycco y a lo largo de la vía colectora denominada Av. Los retamales.



Fotografía: pendiente ligeramente inclinada en el lecho de la quebrada Luis Huaycco, ubicación E 175152 N 8505024.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

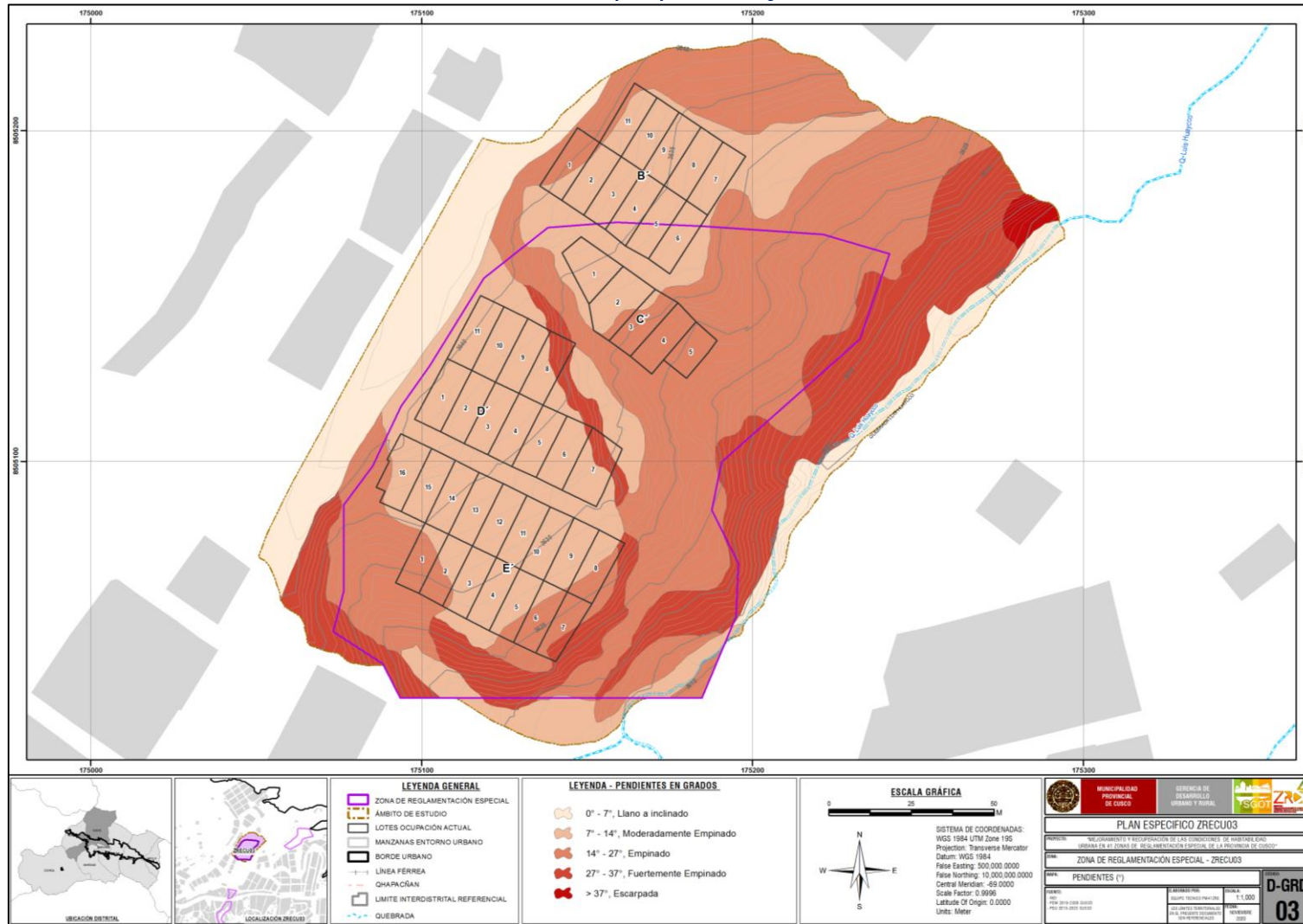
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 2: Mapa de pendientes en grados – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - 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 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas son el resultado de la acción de los diferentes procesos geológicas (Goudie et al., 1981) a continuación, se muestran las unidades geomorfológicas determinadas para el ámbito de estudio.

Cárcavas

Son depresiones en la superficie generados por la acción de la erosiva de la escorrentía pluvial, estas unidades en la actualidad fueron rellenadas, se identificaron a partir de la Fotografía aérea de 1984 con la respectiva corroboración en campo.



Fotografía: Vista de la cárcava rellenada, con ubicación E 175126 N 8505021.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Ladera moderadamente empinada

Son geoformas con pendientes mayores a 27° generados por la incisión de la quebrada Luis Huaycco en la ladera, se presenta a lo largo de la margen izquierda de la quebrada, esta geoforma limita con el lecho de la quebrada y la ladera empinada.



Fotografía: Vista de las laderas empinadas en ambas márgenes de la quebrada Luis Huaycco.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananay Jirón
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR EXP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Laderas empinadas

Son geoformas con pendientes entre 7° a 27°, generados por deslizamientos antiguos conformado por depósitos coluviales en la ladera, se presenta a lo largo de la margen izquierda de la quebrada, esta geoforma limita con ladera empinada y la cima de colina.

Cima de colina

Son geoformas con pendientes menores a 7, son unidades de transición entre las terrazas y montañas, sobre esta geoforma se emplaza la vía colectora denominada Av. Los Retamales.



Fotografía: Vista panorámica de la cima de colina y las laderas de colina, se observas el emplazamiento de la Av. Los Retamales en la cima de la colina.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Lecho de quebrada

Corresponde a la zona baja de la quebrada Luis Huaycco de sección transversal en “V” producto de la incisión de la escorrentía pluvial generando material aluvial compuesto de gravas y arenas mal clasificadas.



Fotografía: Vista del lecho de la quebrada Luish Huaycco de ancho entre 4m a 8m .

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongual Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sollo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

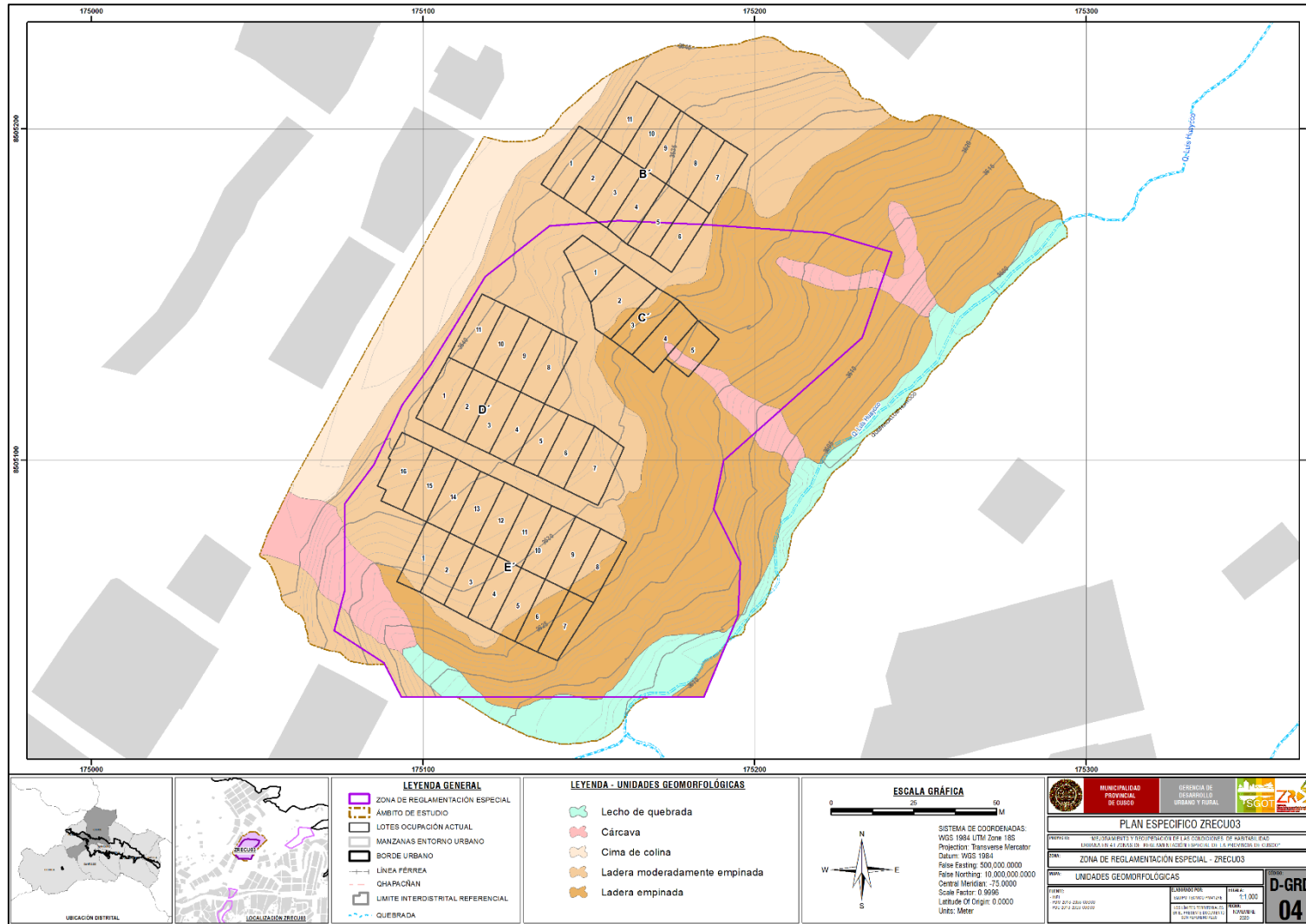
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazarte Lozano
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
Ing. Antenor Raymundo Quispe Baires
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 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huacamayas Parracaso
Ing. Edwin Huacamayas Parracaso
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.4 CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

La caracterización espacial de clasificación de suelos SUCS (Sistema unificado de clasificación de suelos) se hizo en base a los Estudios de Mecánica de suelos realizados por GEOTECNIA INGENIEROS S.R.L. Y GEOTES S.A.C., y el Estudio de Refracción Sísmica realizado por MV GEO PERÚ INGENIEROS S.A.C.

Sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS

Es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo, se aplica a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un símbolo con dos letras. Para clasificar el suelo hay que realizar previamente una granulometría del suelo mediante tamizado u otros. También se le denomina clasificación modificada de Casagrande.

IMAGEN N° 2: SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% -> GW, GP, SW, SP. >12% -> GM, GC, SM, SC. 5 al 12% -> casos límite que requieren usar doble símbolo.	
		(sin o con pocos finos)	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		
		Gravas con finos	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
			Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		
	MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA ES RETENIDA POR EL TAMIZ NÚMERO 4 (4,76 mm)	ARENAS	Arenas limpias	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
			(pocos o sin finos)	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
		MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA POR EL TAMIZ NÚMERO 4 (4,76 mm)	Arenas con finos	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	
				Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	
			Limos y arcillas:	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
				CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.
SUELOS DE GRANO FINO	Límite líquido menor de 50	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.		
		Limos y arcillas:	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.	
			CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.	
	MÁS DE LA MITAD DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ NÚMERO 200	Límite líquido mayor de 50	OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada, limos orgánicos.	
			PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	
		Suelos muy orgánicos			

Ábaco de Casagrande

Fuente: BRAJA M. DAS. (2006), Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jankar
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olaya Olivares
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM472E

Método de refracción sísmica

Consiste en la realización de perfiles longitudinales instrumentados con sensores (Geófonos), espaciados entre si una distancia conocida y generalmente regular. La energía que libera el golpeo del martillo de 8 Kg, llega a los sensores provocando una perturbación que se registra en un sismógrafo.

La medida de los tiempos de llegada de las ondas elásticas a los geófonos proporciona el valor de la velocidad de propagación y espesor de los distintos materiales atravesados.

Imagen N° 3: Fundamento de la protección sísmica de refracción



Fuente: Luis I. Gonzales de Vallejo. (2002), Ingeniería Geológica.

Cuadro N° 7: Clasificación Sísmica

NTP E - 030 - 2016			ASCE - 2010		
Tipo de suelo	Vs30 (m/s)	Denominación	Tipo de suelo	Vs30 (m/s)	Denominación
S0	$V_s > 1500$	Roca dura	A	$V_s > 1500$	Roca muy dura
S1	$500 < V_s < 1500$	Suelo muy rígido	B	$760 < V_s < 1500$	Roca
S2	$180 < V_s < 500$	Suelo intermedio	C	$360 < V_s < 760$	Suelo muy denso
S3	$V_s < 180$	Suelo blando	D	$180 < V_s < 360$	Suelo rígido
			E	$V_s < 180$	Suelo blando

Fuente: NTPE (2016) y ASCE (2010).

Tipo de suelo GM – GC

Son suelos compuestos por gravas limo arcillosas mal graduadas, el tipo de suelo se determinó en base a 5 calicatas de exploración, recubre gran parte de la zona de estudio, según el estudio de refracción sísmica los espesores de estas capas van desde los 2m hasta los 10m.

Son suelos residuales de gravas medias a finas angulosas con diámetro entre 1cm a 10cm dispuestos caóticamente en una matriz limo arcillosa de baja plasticidad, rápida dilatancia. Tonalidad del depósito marrón rojizo oscuro, mediana compacidad, presencia de raíces aisladas, elevada relación de vacíos, compacidad y densificación muy baja.

Según el estudio de refracción sísmica, la velocidad promedio de onda de corte (V_s) en los 30 primeros metros van desde los 237 m/s a los 616 m/s, siendo los suelos rígidos entre los 180 m/s y 500 m/s, este intervalo corresponde a profundidades que varían entre 1m a 8.9m.

Estos suelos presentan moderadas propiedades físico – mecánicas frente a la aplicación de cargas externas, su comportamiento está influenciado de sobremanera por la modificación de las tensiones internas del suelo (corte en zonas próximas a la quebrada), así como por procesos de saturación. Son propensos a formar deslizamientos y reptación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogalvar Perrecheo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junjar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilca Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE



Fotografía: vista del corte del talud donde se observa el basamento rocoso conformado por areniscas cuarzo-feldespáticas y lutitas, pertenecientes a la formación Kayra, en conjunto se encuentran altamente intemperizados y alterado. Coordenada UTM 175274.39 E, 8505206.85 N.



Fotografías: Vista de la ejecución del ensayo de refracción sísmica - golpe (shot) entre los geófonos a + 3m, + 5m y a + 16m de la LS-07-02

Tipo de suelo GP

Son suelos compuestos por gravas limosas mal graduadas, este tipo de suelo es propio de depósitos aluviales. El material se genera por escorrentía pluvial, las gravas presentan un grado de esfericidad sub redondeado, a mayor transporte del material mayor redondez. Este tipo de suelo se presenta en el lecho de la quebrada Luis Huaycco, con un espesor aproximado entre 2m a 6m.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastillo Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huaman Juñeres
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Rellenos no controlados

Son suelos re depositados de muy baja consolidación con elevada relación de vacíos, presentan incremento de la humedad a mayor profundidad, por ascensión capilar del agua infiltrada que se incrementa en épocas de crecidas máximas. Su comportamiento frente a la aplicación de cargas externas se ve disminuida por la baja consolidación de sus componentes, son propensos a formar deslizamientos y reptación de suelos



Fotografía: Vista de detalle del depósito de relleno, ubicación E 175169 N 8505120.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamaza Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 8: Resumen de Parámetros físicos y mecánicos - 1

CAL. N°	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	%GRAVA	%ARENA	%FINOS	CLASIFICACIÓN		Cohesión Kg/cm2	ϕ (°)
								SUCS	ASHTOO		
1	7	28.5	20.97	7.53	47.7	20.4	31.9	GC-GM	A-4(6)	0	26.75
2	8.4	35.1	21.82	13.18	13.4	31	55.6	GC	A-6(2)	0.12	15.6
3	12.8	37	21.85	15.15	13.1	27.7	59.2	GC	A-2-6(0)	0.12	14.7

Fuente: Estudio de mecánica de suelo – GEOTECNIA INGENIEROS S.R.L.

Cuadro N° 9: Resumen de Parámetros físicos y mecánicos - 2

Pozos y/o Calicatas (C)	Estrato (E)	Profundidad	ϕ	C	γ	γ_{sat}
		Media (m)	(°)	Kg/cm ²	tn/m ³	tn/m ³
C-01	E-1	0.00 m. – 1.50 m.	29.18	-	1.6	1.88
	E-2	1.50 m. – 4.00 m.	30.4	-	1.68	1.91
C-02	E-1	0.00 m. – 0.30 m.	-	-	-	-
	E-2	0.30 m. – 4.00 m.	-	0.24	1.8	2.2
C-03	E-1	0.00 m. – 0.30 m.	-	-	-	-
	E-2	0.30 m. – 4.00 m.	31.35	0.15	1.79	1.93

Fuente: Estudio de mecánica de suelo para evaluación de taludes – GEOTEST S.A.C.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - 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
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

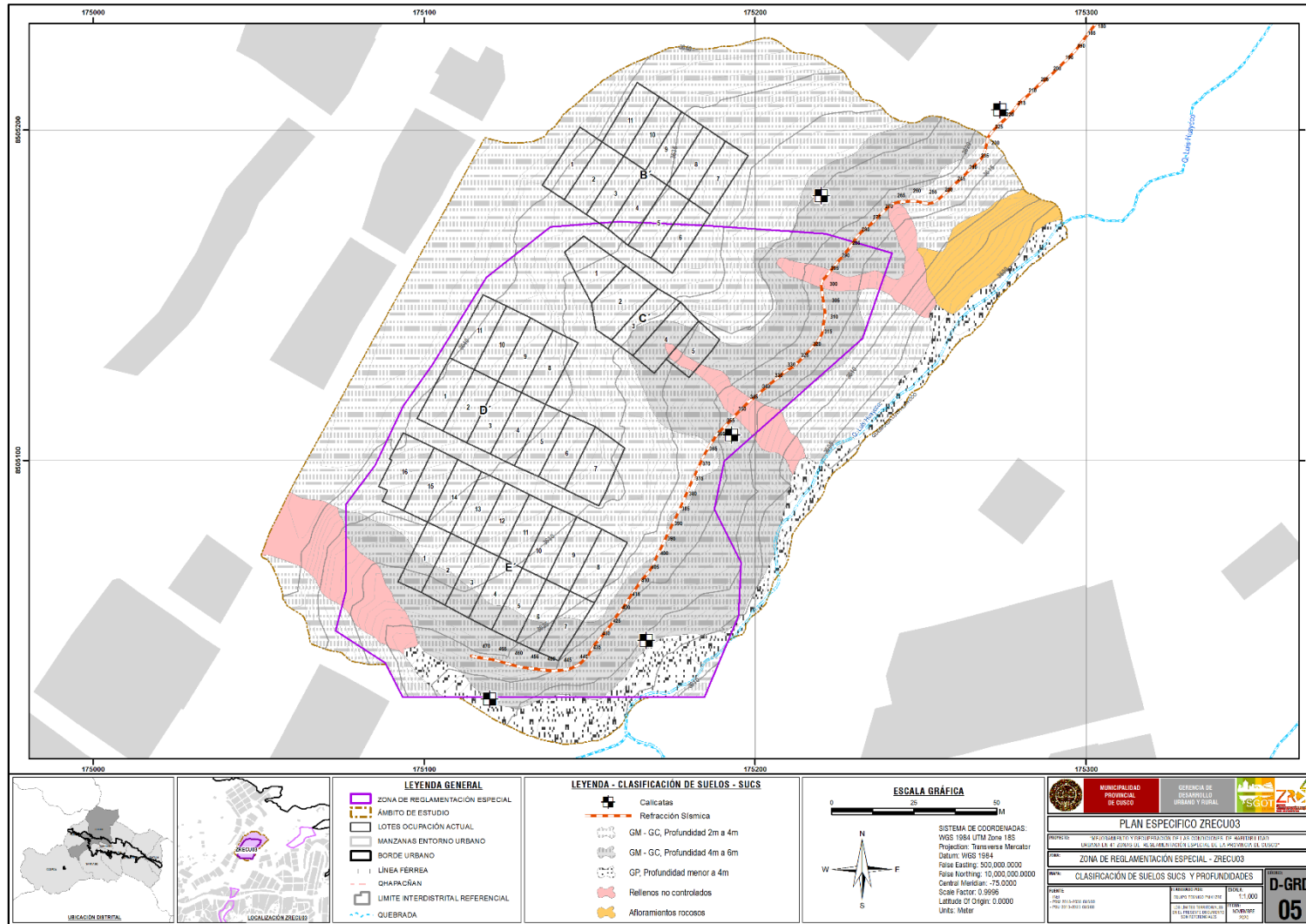
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MAPA N° 4: Mapa de clasificación de suelos – SUCS – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Jalma
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209895

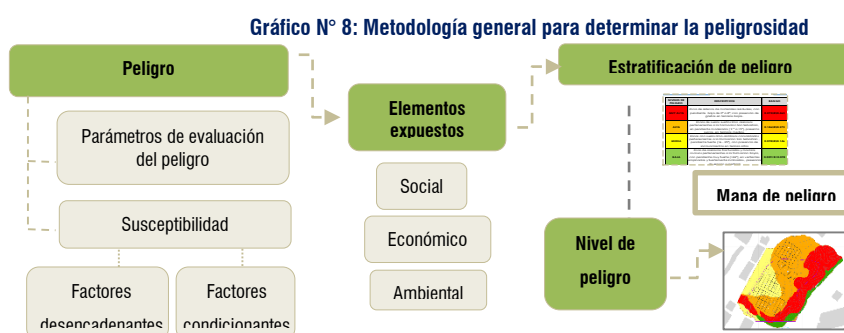
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por deslizamientos en la ZRECU03, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible como:

- 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.
- “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Umbrales y precipitaciones absolutas, SENAMHI (2014).
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- Estudio de mecánica de suelo – GEOTECNIA INGENIEROS S.R.L. (2018).
- Estudio de mecánica de suelo para evaluación de taludes – GEOTEST S.A.C. (2019).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Fotografía aérea del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

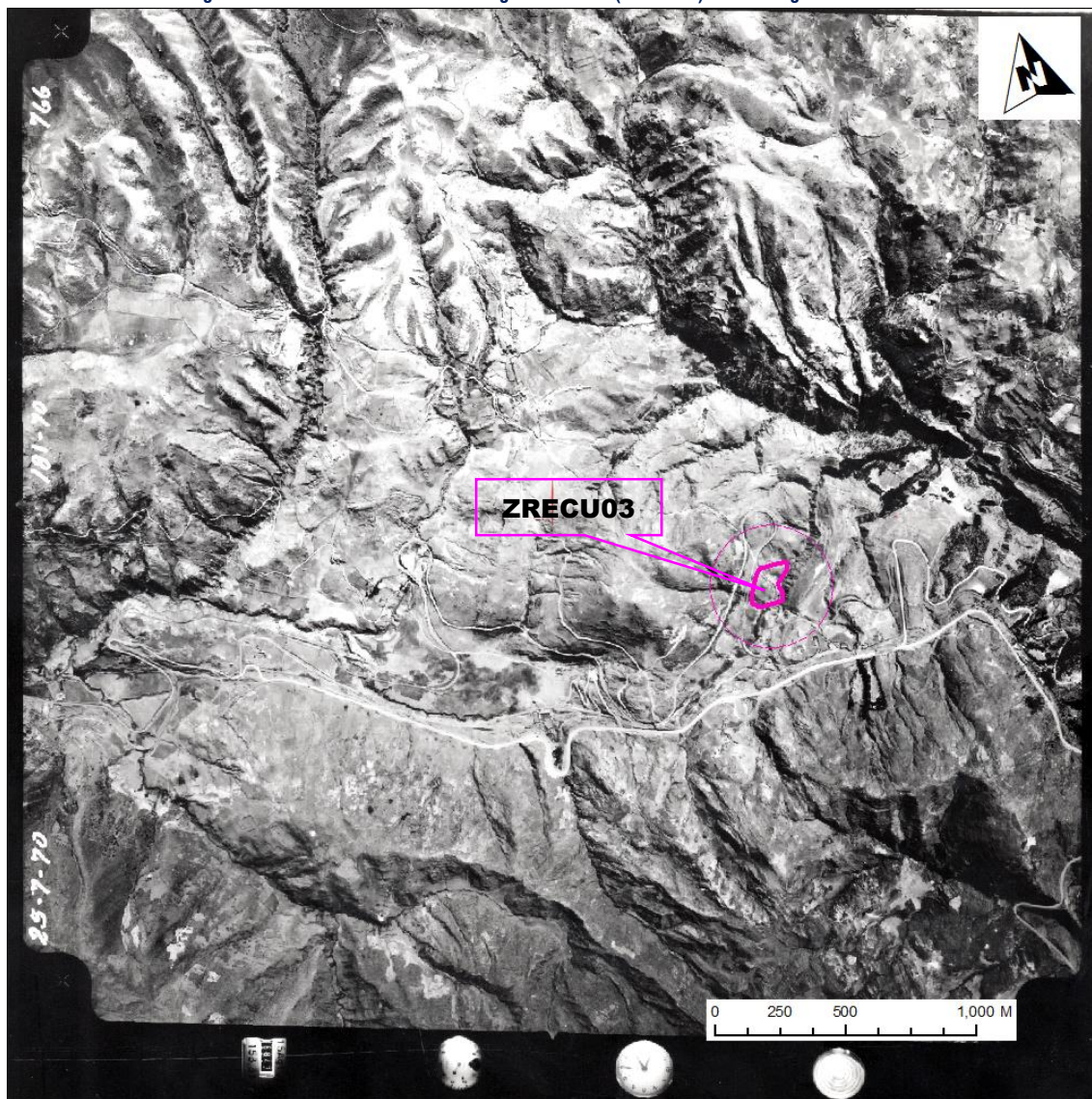
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 4: Ubicación de la zona de reglamentación (ZRECU03) en la Fotografía aérea Georeferenciada



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastillo Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

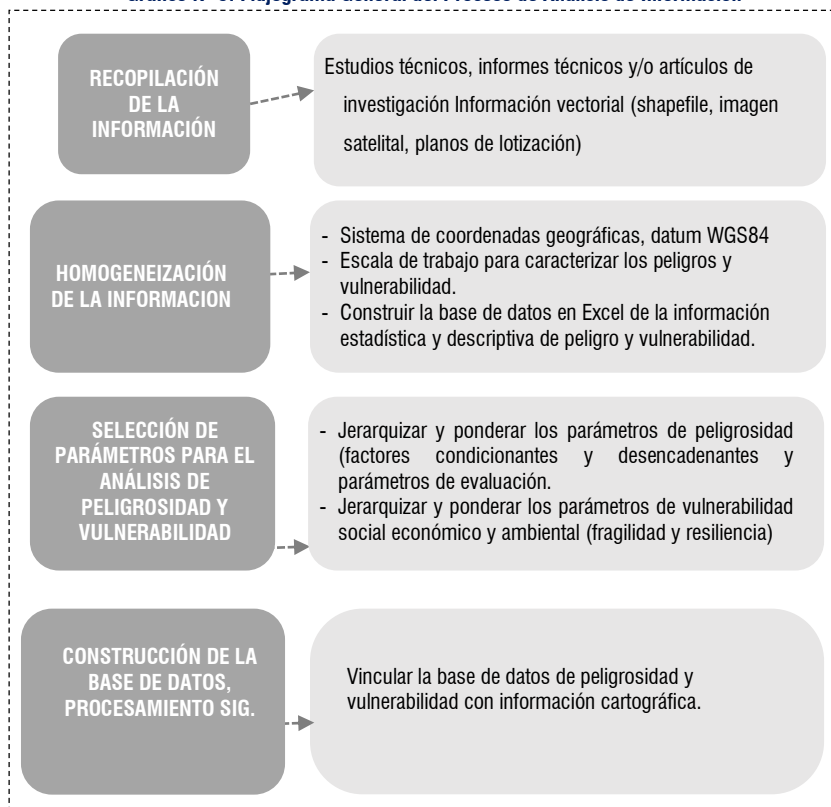
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

Gráfico N° 9: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR.

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 de: estudios especializados de mecánica de suelos, refracción sísmica y fotografía área de 1984 se evidencia manifestaciones de deslizamientos a lo largo de la margen izquierda de la quebrada Luis Huaycco, en el trabajo de campo se evidencio manifestaciones de deslizamiento, así como también por la información recabada en las encuestas.

Según la información generada por el instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) a través del Sistema Nacional de Información para la Prevención y atención de Desastres (SINPAD) del distrito de Santiago, el fenómeno geodinámica más recurrente que generó emergencias son los deslizamientos, seguido por el colapso de viviendas por el tipo de material (adobe en su mayoría) y derrumbes de laderas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

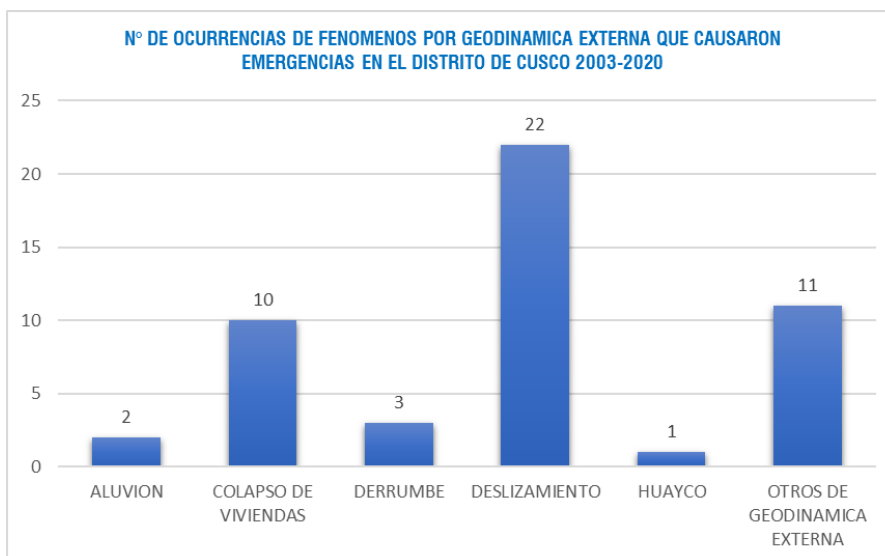
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacala Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Gráfico N° 10: Peligros registrados en el SINPAD (2003-2020) para el distrito de Cusco



Fuente: INDECI – SINPAD

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia serán evaluadas por deslizamiento.

Los deslizamientos son movimientos de masas de roca, residuos o tierra, hacia abajo de un talud” (Cruden, 1996), son uno de los procesos geológicos más destructivos que afectan a los humanos, causando miles de muertes y daños en las propiedades, por valor de decenas de billones de dólares cada año. Los deslizamientos producen cambios en la morfología del terreno, diversos daños ambientales, daños en las obras de infraestructura, destrucción de viviendas, puentes, bloqueo de ríos, etc.

Se dividen en subtipos denominados deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales o planares y deslizamientos compuestos de rotación y traslación. Esta diferenciación es importante porque puede definir el sistema de análisis y el tipo de estabilización que se va a emplear (Suárez, 1998).

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocancha Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/CI/ZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

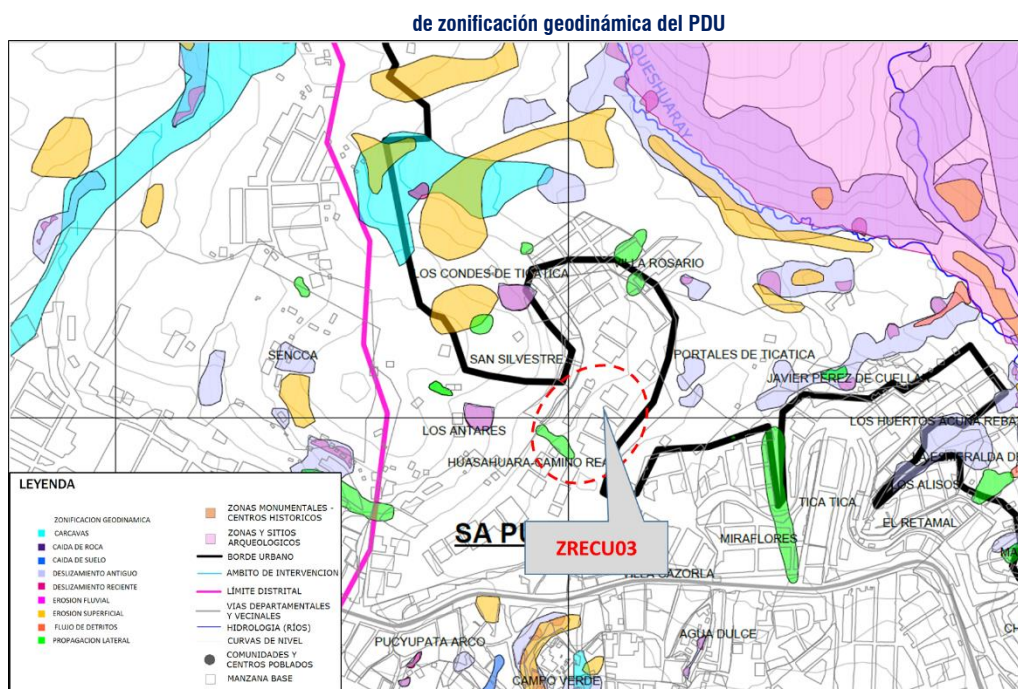
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/CI/ZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/CI/ZE

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 las posibilidades de activación de deslizamientos antiguos 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 zonificación geodinámica generada en el “Plan de Desarrollo urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023” la zona de reglamentación especial (ZRECU03) corresponde a una zona de deslizamiento antiguo, la zona de estudio fue diagnosticada en nivel de peligro alto y muy alto. Este diagnóstico sirve como antecedente para un estudio más específico para realizar el Informe de Evaluación de Riesgo de Desastres para el Plan Específico de la ZRECU03.



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Benavente Paravizco
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

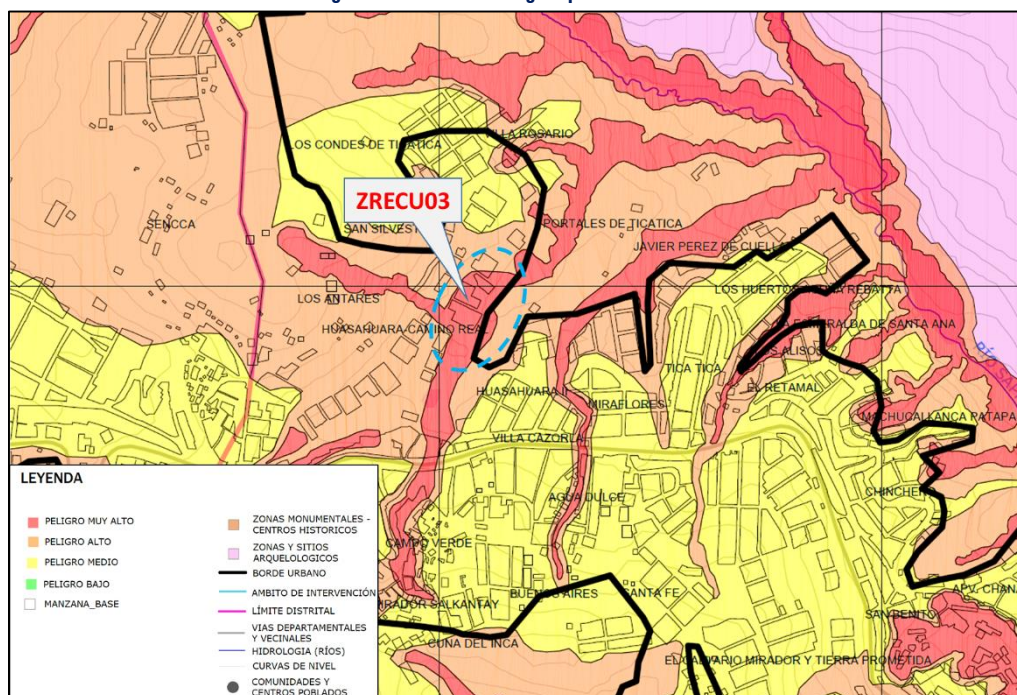
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Imagen N° 5: Plano de Peligros por Remoción en masa del PDU



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

3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO

La zona de estudio corresponde a la margen izquierda de la quebrada Luis Huaycco de configuración heterogénea de laderas de colina de areniscas y lutitas recubiertos por depósitos coluviales y depósitos residuales con pendientes empinadas, en algunas zonas de evidencia rellenos en las cárcavas, elevando más el nivel de susceptibilidad a deslizamientos que son activadas por las precipitaciones, este fenómeno se manifiesta a lo largo de la quebrada por lo que se considera un ámbito de influencia de 3.01 ha que circunscribe la ZRECU03 de 1.62 ha.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamogangaitza Paravachio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 2098886

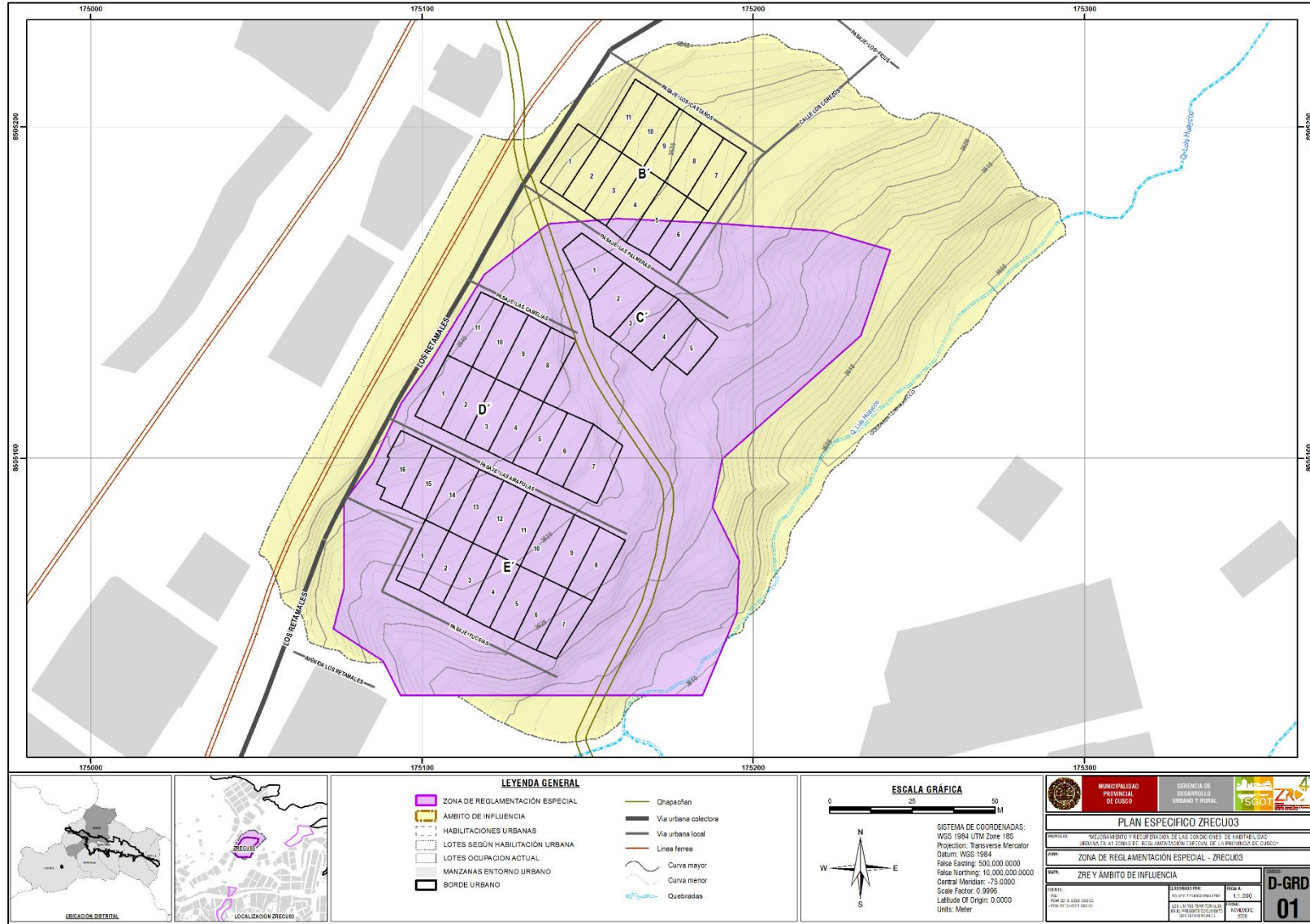
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Anamar Roymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Ojeda Olivares
 COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM412RE

MAPA N° 5: Ámbito de influencia – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen L. Chalko Olvera

Ing. Carmen L. Chalko Olvera
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huaman Jabnes

Ing. Orlando Huaman Jabnes
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° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antenor Raymundo Quispe

Ing. Antenor Raymundo Quispe
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barríos Salto

Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamangalita Paravecho

Ing. Edwin Huamangalita Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Se identificó como parámetro de evaluación al volumen de material suelto en base a secciones geológicas y el estudio de refracción sísmica con dirección de línea de ensayo (LS-07-B) paralela a la quebrada Luis Huaycco (Ver Mapa de clasificación de suelos – SUCS – ZRECU03), se determinó velocidades de onda de corte (Vs) que van desde 237 m/s a los 616 m/s, este intervalo corresponde a profundidades que varían entre 1m a 8.9m de suelo levemente denso (material suelto).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 2098886

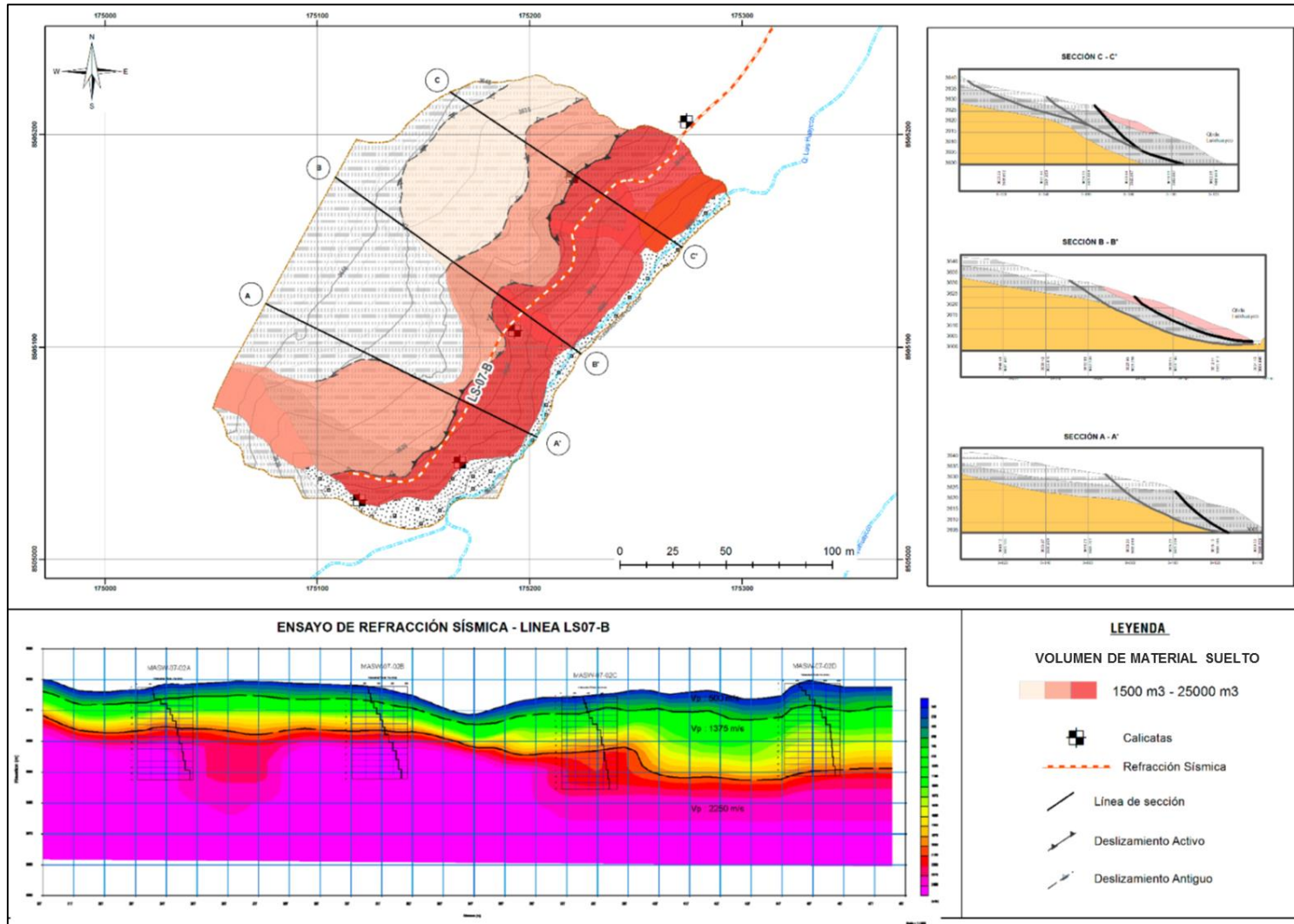
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrúnido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM472RE

Imagen N° 6: Parámetro de evaluación – Volúmen de suelo



Fuente: Estudio de refracción sísmica – MV GEO Perú.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Chalko
Ing. Carmen L. Chalko Olivera
COORDINADOR EBP GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huaman
Ing. Orlando Huaman Jalmae
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazarte Lozano
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
Ing. Antenor Raymundo Quispe 146res
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamantla Paravacino
Ing. Edwin Huamantla Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MAGNITUD: Volúmen de suelo

Cuadro N° 10: Descriptores de Volúmen de material suelto

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
Volúmen de material suelto	DV1	20,000 m ³ a 25,000 m ³
	DV2	10,000 m ³ a 20,000 m ³
	DV3	5,000 m ³ a 10,000 m ³
	DV4	1,500 m ³ a 5,000 m ³
	DV5	Menor 1,500 m ³

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 11: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Volúmen de material suelto

DESCRIPTOR	20,000 m ³ a 25,000 m ³	10,000 m ³ a 20,000 m ³	5,000 m ³ a 10,000 m ³	1,500 m ³ a 5,000 m ³	Menor 1,500 m ³
20,000 m ³ a 25,000 m ³	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
10,000 m ³ a 20,000 m ³	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
5,000 m ³ a 10,000 m ³	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1,500 m ³ a 5,000 m ³	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor 1,500 m ³	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° 12: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volúmen de material suelto

DESCRIPTOR	20,000 m ³ a 25,000 m ³	10,000 m ³ a 20,000 m ³	5,000 m ³ a 10,000 m ³	1,500 m ³ a 5,000 m ³	Menor 1,500 m ³	Vector de Priorización
20,000 m ³ a 25,000 m ³	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
10,000 m ³ a 20,000 m ³	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
5,000 m ³ a 10,000 m ³	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
1,500 m ³ a 5,000 m ³	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor 1,500 m ³	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 13: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Volúmen de material suelto

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 como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastón Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

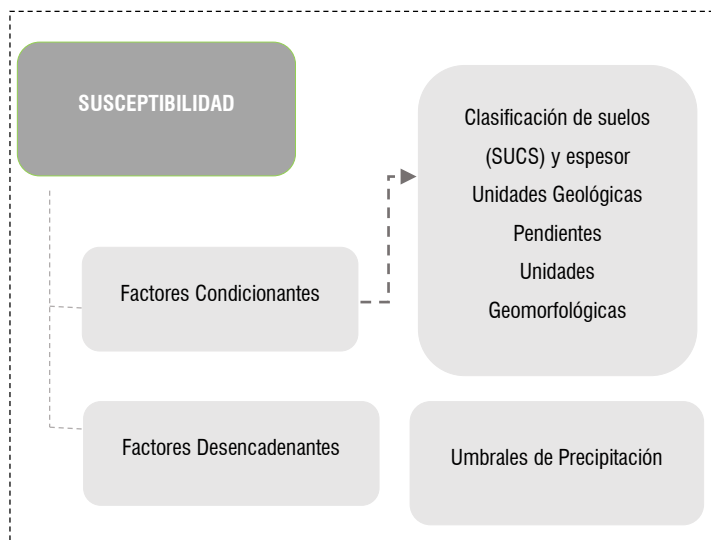
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), pendientes, unidades geomorfológicas y cobertura vegetal que definirán el grado de susceptibilidad a deslizamientos desencadenados por las precipitaciones.

IMAGEN N° 7: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural, así como su distribución espacial.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

Cuadro N° 14: Parámetros – Factores condicionantes

PARÁMETRO	DESC
SUCS - ESPESOR	P1
PENDIENTES	P2
UNIDADES GEOLÓGICAS	P3
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	P4

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 15: Matriz de Comparación de Pares – Factores condicionantes

PARÁMETRO	SUCS - PROFUNDIDADES	PENDIENTES	UNID. GEOLÓGICAS	UNID. GEOMORFOLÓGICAS
SUCS - PROFUNDIDADES	1.00	2.00	4.00	6.00
PENDIENTES	0.50	1.00	3.00	5.00
UNID. GEOLÓGICAS	0.25	0.33	1.00	2.00
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.92	3.53	8.50	14.00
1/SUMA	0.52	0.28	0.12	0.07

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 16: Matriz de Normalización de Pares – Factores condicionantes

PARÁMETRO	SUCS - PROFUNDIDADES	PENDIENTES	UNID. GEOLÓGICAS	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	Vector Priorización
SUCS - PROFUNDIDADES	0.522	0.566	0.471	0.429	0.497
PENDIENTES	0.261	0.283	0.353	0.357	0.313
UNID. GEOLÓGICAS	0.130	0.094	0.118	0.143	0.121
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.087	0.057	0.059	0.071	0.068
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 17: Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes

Índice de consistencia (IC)	0.056
Relación de consistencia (RC)	0.063

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro N° 18: Clasificación de Unidades geológicas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UNIDADES GEOLÓGICAS	D1	Depósitos de relleno
	D2	Depósitos coluviales
	D3	Formación Kayra
	D4	Depósitos residuales
	D5	Depósitos aluviales

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 19: Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas

DESCRIPTOR	Depósitos de relleno	Depósitos coluviales	Formación Kayra	Depósitos residuales	Depósitos aluviales
Depósitos de relleno	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Depósitos coluviales	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
Formación Kayra	0.17	0.33	1.00	2.00	5.00
Depósitos residuales	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Depósitos aluviales	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.67	5.68	10.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.60	0.18	0.09	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogalita Paravechto
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

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

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

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

Cuadro N° 20: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geológicas

DESCRIPTOR	Depósitos de relleno	Depósitos coluviales	Formación Kayra	Depósitos residuales	Depósitos aluviales	Vector Priorización
Depósitos de relleno	0.599	0.705	0.561	0.457	0.360	0.536
Depósitos coluviales	0.150	0.176	0.280	0.326	0.280	0.242
Formación Kayra	0.100	0.059	0.093	0.130	0.200	0.116
Depósitos residuales	0.086	0.035	0.047	0.065	0.120	0.071
Depósitos aluviales	0.067	0.025	0.019	0.022	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 21: Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas

Índice de consistencia (IC)	0.068
Relación de consistencia (RC)	0.061

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Pendientes en grados

Cuadro N° 22: Clasificación de pendientes

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
PENDIENTES (°)	PD1	Escarpado (>37°)
	PD2	Fuertemente Empinado (27° - 37°)
	PD3	Empinado (14° - 27°)
	PD4	Moderadamente Empinado (7° - 14°)
	PD5	Llano a inclinado (0°-7°)

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 23: Matriz de Comparación de Pares – Pendientes

DESCRIPTORES (°)	Escarpado (>37°)	Fuertemente Empinado (27° - 37°)	Empinado (14° - 27°)	Moderadamente Empinado (7° - 14°)	Llano a inclinado (0°-7°)
Escarpado (>37°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Empinado (14° - 27°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Llano a inclinado (0°-7°)	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastón Paravechto
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazara Lazara Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olvera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 24: Matriz de Normalización de Pares – Pendientes

DESCRIPTORES (°)	Escarpa do (>37°)	Fuertement e Empinado (27° - 37°)	Empinad o (14° - 27°)	Moderadamen te Empinado (7° - 14°)	Llano a inclinado (0°- 7°)	Vector Priorizació n
Escarpaado (>37°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Fuertemente Empinado (27° - 37°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Empinado (14° - 27°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente Empinado (7° - 14°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Llano a inclinado (0°-7°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 25: Índice y relación de consistencia – Pendientes

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro N° 26: Clasificación de unidades geomorfológicas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UNIDADES GEMORFOLOGICAS	D1	Cárcava
	D2	Ladera empinada
	D3	Ladera moderadamente empinada
	D4	Cima de colina
	D5	Lecho de quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares – unidades geomorfológicas

DESCRIPTORES	Cárcava	Ladera empinada	Ladera moderadamente empinada	Cima de colina	Lecho de quebrada
Cárcava	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Ladera empinada	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Ladera moderadamente empinada	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Cima de colina	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Lecho de quebrada	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.70	14.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 28: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geomorfológicas

DESCRIPTORES	Cárcava	Ladera empinada	Ladera moderadamente empinada	Cima de colina	Lecho de quebrada	Vector Priorización
Cárcava	0.512	0.514	0.575	0.483	0.375	0.492
Ladera empinada	0.256	0.257	0.230	0.276	0.292	0.262
Ladera moderadamente empinada	0.102	0.128	0.115	0.138	0.208	0.138
Cima de colina	0.073	0.064	0.057	0.069	0.083	0.069
Lecho de quebrada	0.057	0.037	0.023	0.034	0.042	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 29: Índice y relación de consistencia – Unidades geomorfológicas

Índice de consistencia (IC)	0.019
Relación de consistencia (RC)	0.017

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m)

Cuadro N° 30: Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m)

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS Y ESPESOR (m)	D1	Rellenos no controlados
	D2	GM - GC, Prof. 4m a 6m
	D3	GM - GC, Prof. 2m a 4m
	D4	ROCA ALTERADA
	D5	GP, Prof. < 4m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de Pares – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m)

DESCRIPTORES	Rellenos no controlados	GM - GC, PROF. 4M A 6M	GM - GC, PROF. 2M A 4M	Roca alterada	GP, PROF. < 4M
Rellenos no controlados	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
GM - GC, PROF. 4M A 6M	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
GM - GC, PROF. 2M A 4M	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Roca alterada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
GP, PROF. < 4M	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olaya
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 32: Matriz de Normalización de Pares – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m)

DESCRIPTORES	RELLENOS NO CONTROLADOS	GM - GC, Prof. 4m a 6m	GM - GC, Prof. 2m a 4m	ROCA ALTERADA	GP, Prof. < 4m	Vector Priorización
Rellenos no controlados	0.560	0.619	0.586	0.429	0.360	0.511
GM - GC, Prof. 4m a 6m	0.187	0.206	0.234	0.306	0.280	0.243
GM - GC, Prof. 2m a 4m	0.112	0.103	0.117	0.184	0.200	0.143
ROCA ALTERADA	0.080	0.041	0.039	0.061	0.120	0.068
GP, Prof. < 4m	0.062	0.029	0.023	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 33: Índice y relación de consistencia – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m)

Índice de consistencia (IC)	0.049
Relación de consistencia (RC)	0.044

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

Parámetro: Umbrales de precipitaciones

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 $16,5\text{mm} < RR \leq 26,7\text{mm}$ con percentil entre $95p < RR/\text{día} \leq 99p$.

Cuadro N° 34: Clasificación de umbrales de precipitación

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	PP1	Extremadamente lluvioso $RR > 26,7\text{mm}$
	PP2	Muy lluvioso $16,5\text{mm} < RR \leq 26,7\text{mm}$
	PP3	Lluvioso $12,5\text{mm} < RR \leq 16,5\text{mm}$
	PP4	Moderadamente lluvioso $6,8\text{mm} < RR \leq 12,5\text{mm}$
	PP5	Escasamente lluvioso $RR \leq 6,8\text{mm}$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 35: Matriz de Comparación de Pares – Umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5
PP1	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
PP2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
PP3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
PP4	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PP5	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 36: Matriz de Normalización de Pares – Umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	Vector Priorización
PP1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
PP2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
PP3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Rosendo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

PP4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
PP5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 37: Índice y relación de consistencia – Umbrales de precipitación

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Elementos expuestos en la dimensión social

Los elementos expuestos en la ZRECU03 en la dimensión social 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 deslizamiento, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

Población

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia es de 151 habitantes encuestados en 43 lotes.

Cuadro N° 38: Población por lote

MANZANA	LOTE	N° DE PERSONAS	POBLACIÓN	
			ADULTOS	NIÑOS
B'	1	04	3	1
	2	07	5	2
	3	6	4	2
	4	5	2	3
	5	5	2	3
	6	6	4	2
	7			
	8	3	2	1
	9			
	10	8	3	5
	11	6	3	3
C'	1	5	2	3
	2	4	2	2
	3	4	2	2
	4			
	5	4	2	2
D'	1	6	5	1
	2	5	3	2
	3	4	2	2
	4			
	5	11	4	7
	6			
	7	8	4	4
	8	3	2	1

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MANZANA	LOTE	N° DE PERSONAS	POBLACIÓN	
			ADULTOS	NIÑOS
E'	9	4	2	2
	10	4	3	1
	11			
	1	1	1	
	2	5	2	3
	3	2	2	
	4	2	2	
	5			
	6	6	3	3
	7			
	8			
	9	4	3	1
	10	2	2	
	11	8	6	2
	12	3	1	2
	13	2	1	1
14				
15	4	4		
16				

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Vivienda

En el área de influencia del peligro existen 43 viviendas, distribuidas en 4 manzanas urbanas, siendo el material predominante el adobe seguido de ladrillo o bloqueta, el material predominante en techos es la teja seguido de material concreto armado y calamina se tiene un lote vacío (E' 8).

Cuadro N° 39: Material predominante por lote

MANZANA	LOTE	EDIFICACIÓN		SERVICIOS BÁSICOS		
		NIVEL	MATERIAL	LUZ	AGUA	DESAGÜE
B'	1	2	CONCRETO	SI	SI	SI
	2	2	CONCRETO	SI	SI	SI
	3	3	CONCRETO	SI	SI	SI
	4	2	ADOBE	SI	SI	SI
	5	2	ADOBE	SI	SI	SI
	6	2	ADOBE	SI	SI	SI
	7	2	ADOBE	SI	SI	SI
	8	2	ADOBE	SI	SI	SI
	9	1	ADOBE	SI	SI	SI
	10	2	CONCRETO	SI	SI	SI
	11	2	ADOBE	SI	SI	NO
C'	1	2	ADOBE	SI	SI	SI
	2	2	ADOBE	SI	SI	SI
	3	2	ADOBE	SI	SI	SI
	4	2	ADOBE	SI	SI	SI
	5	2	ADOBE	SI	SI	SI
1	1	CONCRETO	SI	SI	SI	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravachio
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MANZANA	LOTE	EDIFICACIÓN		SERVICIOS BÁSICOS		
		NIVEL	MATERIAL	LUZ	AGUA	DESAGÜE
D'	2	2	ADOBE	SI	SI	SI
	3	3	CONCRETO	SI	SI	SI
	4	2	ADOBE	SI	SI	SI
	5	2	ADOBE	NO	SI	SI
	6	2	ADOBE	SI	SI	SI
	7	2	ADOBE	SI	SI	SI
	8	2	CONCRETO	SI	SI	SI
	9	2	ADOBE	SI	SI	SI
	10	2	ADOBE	SI	SI	SI
	11	2	ADOBE	SI	SI	SI
	1	2	ADOBE	SI	NO	SI
E'	2	2	ADOBE	SI	SI	SI
	3	2	ADOBE	SI	SI	SI
	4	1	ADOBE	SI	SI	SI
	5	2	ADOBE	SI	SI	SI
	6	2	ADOBE	SI	SI	SI
	7	2	ADOBE	SI	SI	SI
	8					
	9	2	ADOBE	SI	SI	SI
	10	2	CONCRETO	SI	SI	SI
	11	2	ADOBE	SI	SI	SI
	12	2	ADOBE	SI	SI	SI
	13	2	ADOBE	SI	SI	SI
	14	2	ADOBE	SI	SI	SI
	15	4	CONCRETO	SI	SI	SI
	16	1	ADOBE	SI	SI	SI

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Elementos expuestos en la dimensión económica

Infraestructura de Energía y Electricidad

Se trata de redes de electricidad domiciliarios mediante postes cuya utilización es para alumbrado público.

Cuadro N° 40: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
POSTE BAJA TENSIÓN	0 UNID	CONCRETO
POSTE MEDIA TENSIÓN	13 UND	CONCRETO

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° 41: Vías de Comunicación

ESTADO DE VÍA	DISTANCIA (m)
Vía pavimentada	260.1
Vía sin afirmar	653.0
TOTAL	913.1

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocayán Paravecho
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

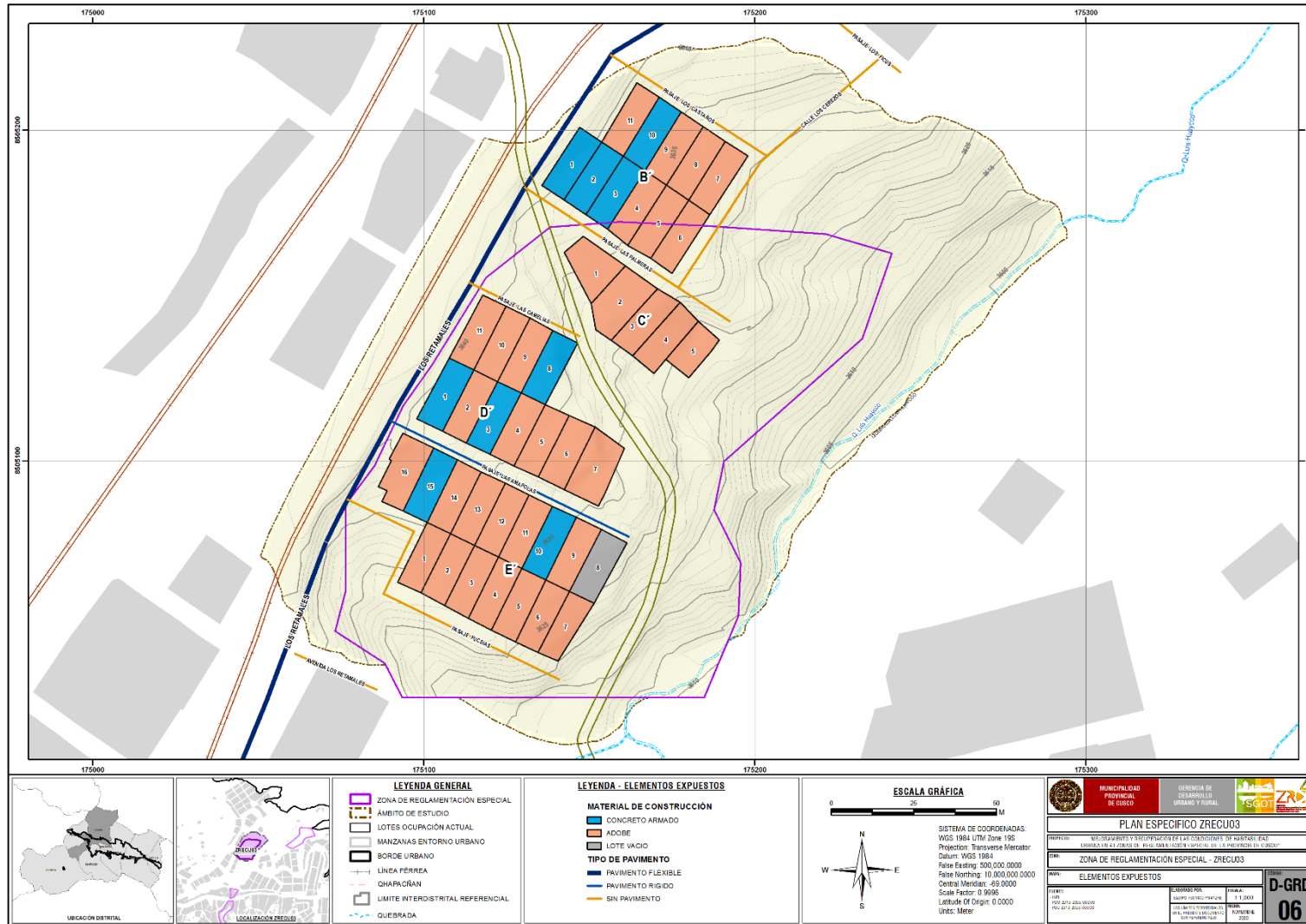
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junjar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 6: Mapa de elementos expuestos – ZRECU03




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 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 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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 las laderas de colina empinadas con pendientes mayor a 27° , compuesto de depósitos coluviales y residuales y zonas de relleno no controlado se presentaría deslizamientos 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 la siguiente cuadro se muestran los niveles de peligro y sus respectivos umbrales obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 42: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.257	<	P	I	0.505
ALTO	0.135	<	P	I	0.257
MEDIO	0.068	<	P	I	0.135
BAJO	0.035	I	P	I	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

3.10.1 Estratificación del Nivel de Peligrosidad

Cuadro N° 43: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia de depósitos de relleno y en menor extensión depósitos coluviales, tipo de suelo predominante de rellenos no controlados y en menor extensión GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 4m a 6m, geomorfológicamente predominan cárcavas y en menor extensión laderas empinadas con pendientes mayor a 27°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos en volumen mayor a 20,000 m3.	0.257 < P ≤ 0.505
ALTO	Zonas con predominancia de depósitos coluviales, tipo de suelo GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 4m a 6m, geomorfológicamente predominan laderas empinadas con pendientes entre 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos entre en volumen entre 5,000 m3 a 10,000m3.	0.135 < P ≤ 0.257
MEDIO	Zonas con predominancia de secuencia de areniscas y lutitas interperizadas de la Formación Kayra, en menor extensión depósitos residuales, tipo de suelo GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 2m a 4m, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas moderadamente empinadas con pendientes entre 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos entre 1,500 m3 a 5,000 m3.	0.068 < P ≤ 0.135
BAJO	Zonas de depósitos residuales y aluviales, tipo de suelo predominante GP según la clasificación SUCS con espesor menores a 4 m, geomorfológicamente esta zona corresponde a la cima de colina y lecho de quebrada con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos en volumen menor a 1,500 m3.	0.035 ≤ P ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.10.2 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

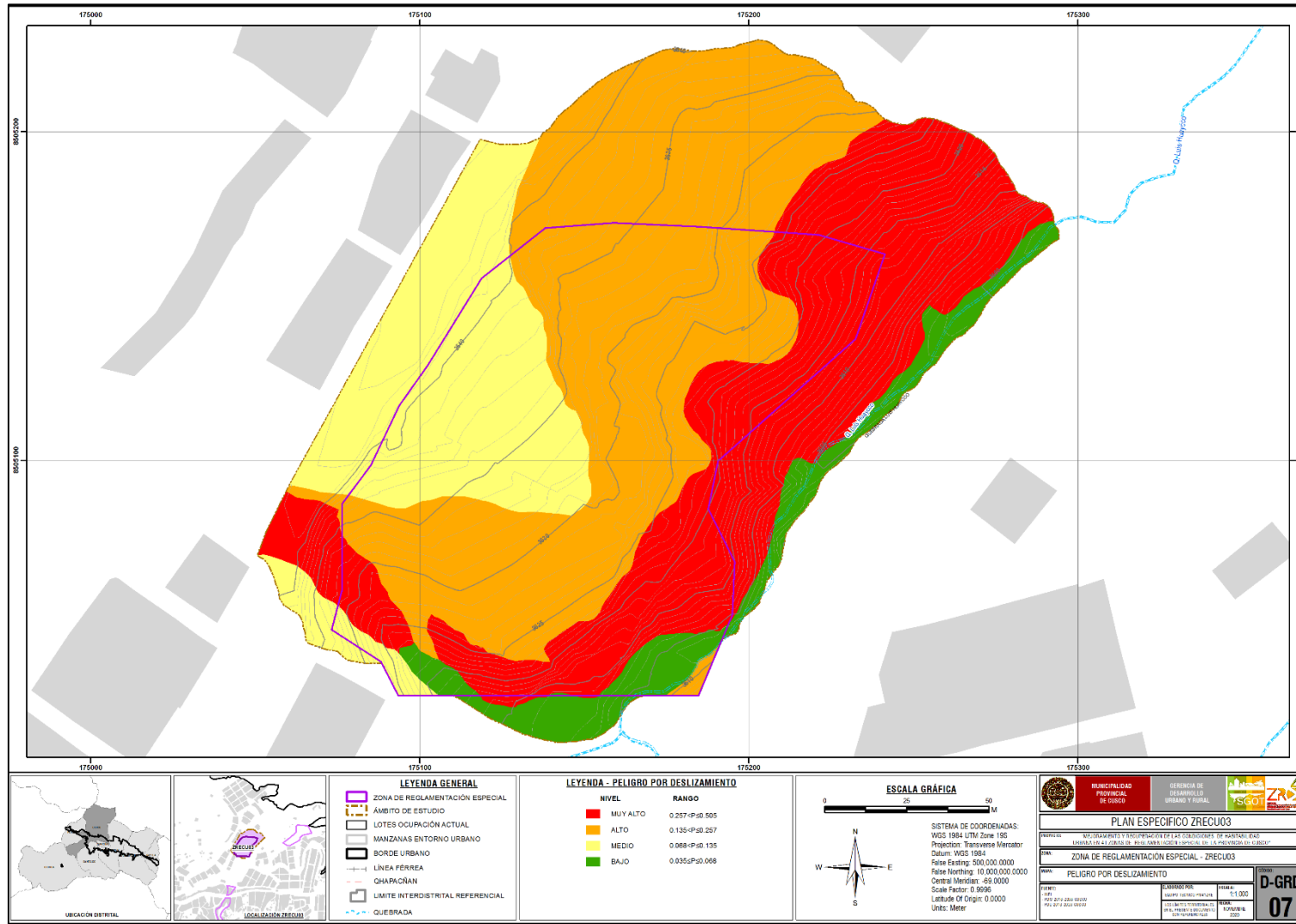
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 7: Mapa de peligro por deslizamientos – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

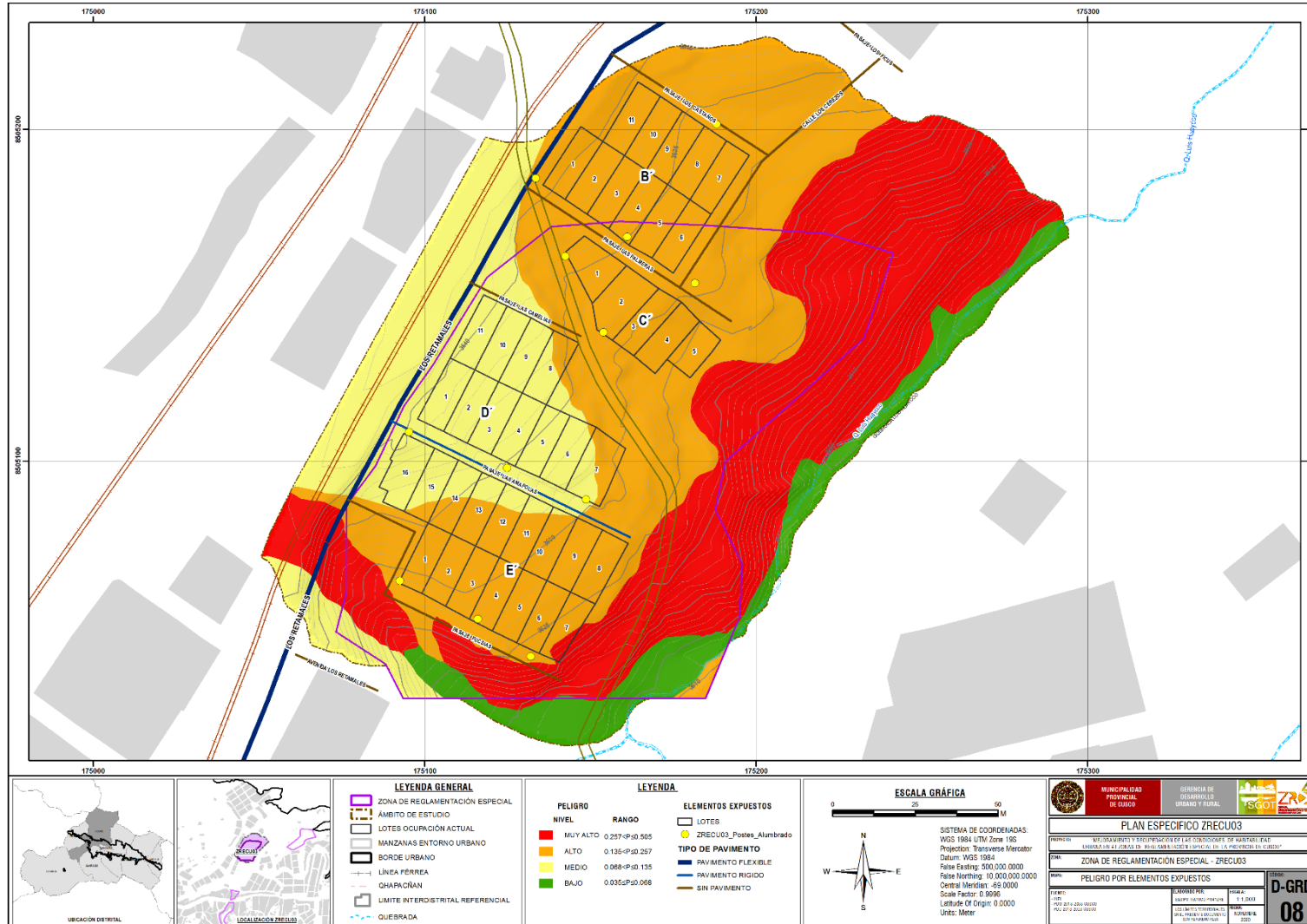
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazarte Lozano Junior Eduardo
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mekias Barrios Salto
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

MAPA N° 8: Mapa de peligro por deslizamientos y elementos expuestos - ZRECU03



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 Jalma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe 164res
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIF 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO	GERENCIA DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
PLAN ESPECÍFICO ZRECU03		
PROYECTO: REGLEMENTACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN EL ZÓNO DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DEL CUSCO		
ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL - ZRECU03		
PELIGRO POR ELEMENTOS EXPUESTOS		
FECHA: 19/01/2024	ELABORADO POR: EQUIPO TÉCNICO SGOT/PM41ZRE	ESCALA: 1:10.000
D-GRD		08

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

En marco de la Ley N° 2966 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 cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRECU03 se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas por lote.

En el análisis de vulnerabilidad sobre el área de estudio, se logró identificar a las ocupaciones informales, se identificó las fortalezas y debilidades de la población en sincretismo a su entorno. Se analizó las características de la ocupación física dentro del área de estudio, teniendo como eje de análisis las características edificatorias de las viviendas. Se obtuvo información ambiental relacionada al entorno construido y poblacional.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

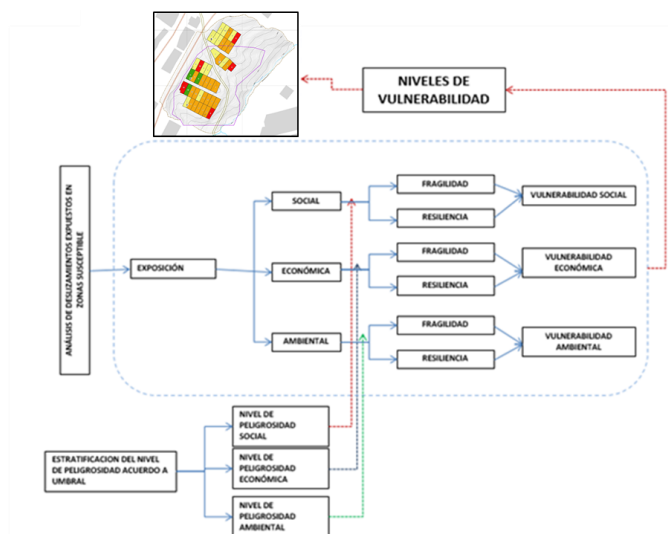
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM/IZRE

IMAGEN N° 8: Metodología del análisis de vulnerabilidad



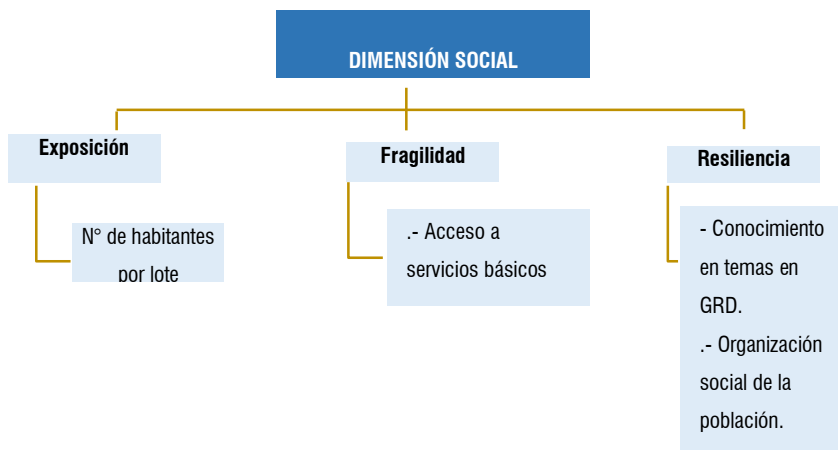
Fuente: Adaptada de CENEPRED.

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En esta dimensión se considera las características de la población en la ZRECU03 y el área de influencia. En el siguiente gráfico se muestran los parámetros para la exposición, fragilidad y resiliencia.

IMAGEN N° 9: ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olvera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 44: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social

D - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares – Dimensión Social

D - SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 46: Índice y relación de consistencia – Dimensión social

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Parámetro: Número de habitantes por lote

Cuadro N° 47: Parámetro número de habitantes por lote

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Numero de Habitantes (Hab.)	Hab1	Mayor a 25 hab.: Este descriptor es el más crítico pues abarca mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
	Hab2	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
	Hab3	8 a 15 hab. : Este descriptor es menos crítico pues abarca un menor número de personas que se encuentran en una vivienda
	Hab4	4 a 8 hab. : Este descriptor es más tolerable pues abarca menor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye.
	hab5	Menos de 4 Hab.: Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojeda Olvera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares – Número de habitantes por lote

N° DE HABITANTES	Mayor a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
15 a 25 hab.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 15 hab.	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
4 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.50	16.33	26.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares – Número de habitantes por lote

N° DE HABITANTES	Mayor a 25 hab.	15 a 25 hab.	8 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.499	0.544	0.471	0.429	0.346	0.458
15 a 25 hab.	0.250	0.272	0.353	0.306	0.269	0.290
8 a 15 hab.	0.125	0.091	0.118	0.184	0.231	0.150
4 a 8 hab.	0.071	0.054	0.039	0.061	0.115	0.068
Menos de 4 Hab.	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Número de habitantes por lote

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Cuadro N° 51: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Acceso a Servicios básicos	Ninguno	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento 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.
	Sin agua y con luz	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento 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.
	Con agua y luz	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento 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.
	Con agua y desagüe	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento 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.
	Con agua luz desagüe y otros	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 deslizamiento 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 Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazcano Junkar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos

Acceso a servicios básicos	Ninguno	Sin agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua luz desagüe y otros
Ninguno	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Sin agua y con luz	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Con agua y luz	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Con agua y desagüe	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Con agua luz desagüe y otros	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares – Acceso a servicio básicos

Acceso a servicios básicos	Ninguno	Sin agua y con luz	Con agua y luz	Con agua y desagüe	Con agua luz desagüe y otros	Vector priorización
Ninguno	0.512	0.514	0.586	0.457	0.360	0.486
Sin agua y con luz	0.256	0.257	0.234	0.261	0.280	0.258
Con agua y luz	0.102	0.128	0.117	0.196	0.200	0.149
Con agua y desagüe	0.073	0.064	0.039	0.065	0.120	0.072
Con agua luz desagüe y otros	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 54: Índice y relación de consistencia – Acceso a servicios básicos

Índice de consistencia (IC)	0.037
Relación de consistencia (RC)	0.033

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILENCIA SOCIAL

Parámetro: Conocimiento en temas de GRD

Este parámetro se refiere al conocimiento en temas de gestión de riesgo de desastres a través de medios de comunicación y capacitación por instituciones.

Cuadro N° 55: Parámetros Conocimiento en temas de GRD

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento En temas de GRD	Sin conocimiento (GRD1)	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.
	Conocimiento Erróneo (GRD2)	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.
	Conocimiento limitado (GRD3)	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
	Conocimiento pero sin interés (GRD4)	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.
	Si conoce (GRD5)	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrillo Paravechto
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 56: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD

Conocimiento en temas de GRD	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5
GRD1	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
GRD2	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
GRD3	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
GRD4	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
GRD5	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.89	7.53	14.25	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD

Conocimiento en temas de GRD	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5	Vector priorización
GRD1	0.493	0.514	0.531	0.421	0.346	0.461
GRD2	0.247	0.257	0.265	0.281	0.269	0.264
GRD3	0.123	0.128	0.133	0.211	0.192	0.157
GRD4	0.082	0.064	0.044	0.070	0.154	0.083
GRD5	0.055	0.037	0.027	0.018	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 58: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas de GRD

Índice de consistencia (IC)	0.043
Relación de consistencia (RC)	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Organización Social de la población

Cuadro N° 59: Parámetros Organización Social de la población

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Organización Social	MUY MALA / NUNCA (OS1)	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. No realiza coordinaciones con otras agrupaciones vecinales. No se reúne con frentes de defensa, tampoco con municipalidad, gobierno regional ni empresas prestadoras de servicios.
	MALA / CASI NUNCA (OS2)	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. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en solo una oportunidad en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en solo una oportunidad en el último año.
	MEDIA / A VECES (OS3)	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. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 3 oportunidades o motivos en el último año. 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

BUENA /
CASI SIEMPRE
(OS4)

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.
Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en menos de 6 de oportunidades o motivos en el último año.
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.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 60: Matriz de Comparación de Pares – Organización Social de la población

Organización social	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5
OS1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
OS2	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
OS3	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
OS4	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
OS5	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.79	8.48	17.50	27.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población

Organización social	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Vector Priorización
OS1	0.512	0.527	0.590	0.400	0.333	0.472
OS2	0.256	0.264	0.236	0.343	0.296	0.279
OS3	0.102	0.132	0.118	0.171	0.259	0.157
OS4	0.073	0.044	0.039	0.057	0.074	0.058
OS5	0.057	0.033	0.017	0.029	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 62: Índice y relación de consistencia – Organización Social de la población

Índice de consistencia (IC)	0.039
Relación de consistencia (RC)	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las viviendas, condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 209886

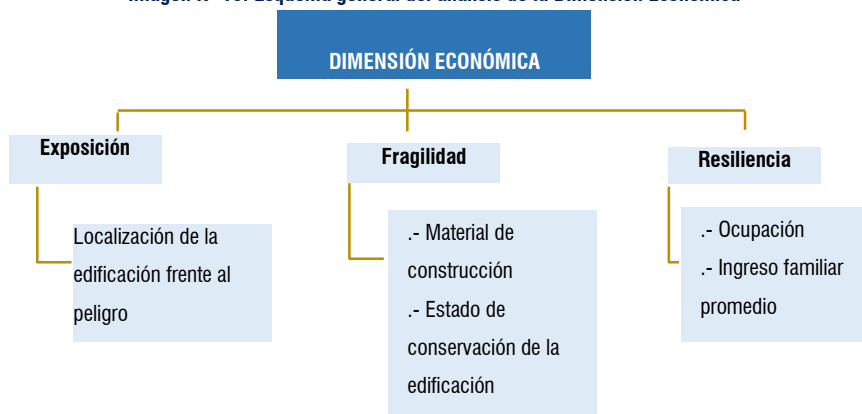
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 10: Esquema general del análisis de la Dimensión Económica



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 63: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica

D - 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
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 64: Matriz de normalización de pares – Dimensión económica

D - ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
EXPOSICIÓN	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAGILIDAD	0.217	0.231	0.333	0.260
RESILIENCIA	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 65: Índice y relación de consistencia – Dimensión económica

Índice de consistencia (IC)	0.019
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

Referida a la localización de la edificación en los lotes en relación al peligro con la consideración de que a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Cuadro N° 66: Parámetro localización de la edificación frente al peligro

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Localización de la edificación	Muy cercana	Viviendas a menos de 25m en relación al peligro
	Cercana	Viviendas entre 25m y 50m en relación al peligro
	Medianamente cerca	Viviendas entre 50m y 100m en relación al peligro
	Alejada	Viviendas entre 100m y 250m en relación al peligro
	Muy alejada	Viviendas a más de 250m en relación al peligro

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junter Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 67: Matriz de Comparación de Pares – Localización de la edificación frente al peligro

Localización de la edificación	Muy cercana	Cercana	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada
Muy cercana	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana	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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 68: Matriz de normalización de pares – Localización de la edificación frente al peligro

Localización de la edificación	Muy cercana	Cercana	Medianamente cerca	Alejada	Muy alejada	Vector Priorización
Muy cercana	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 69: Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación frente al peligro

Índice de consistencia (IC)	0.061
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Parámetro: Material de construcción

Referido al material predominante en paredes empleados en la construcción de edificaciones

Cuadro N° 70: Parámetro: Material de construcción

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Material de construcción	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.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares – Material de construcción

Material de construcción	Mixto precario	Acero - drywall	Adobe	Ladrillo / bloqueta	Concreto
Mixto precario	1.00	2.00	3.00	7.00	8.00
Ladrillo / bloqueta	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Adobe	0.33	0.50	1.00	4.00	6.00
Acero - drywall	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Concreto	0.13	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.10	3.84	6.42	17.25	26.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.16	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 72: Matriz de normalización de pares – Material de construcción

Material de construcción	Mixto precario	Acero - drywall	Adobe	Ladrillo / bloqueta	Concreto	Vector Priorización
Mixto precario	0.476	0.520	0.468	0.406	0.308	0.435
Ladrillo / bloqueta	0.238	0.260	0.312	0.290	0.269	0.274
Adobe	0.159	0.130	0.156	0.232	0.231	0.181
Acero - drywall	0.068	0.052	0.039	0.058	0.154	0.074
Concreto	0.059	0.037	0.026	0.014	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 73: Índice y relación de consistencia – Material de construcción

Índice de consistencia (IC)	0.060
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Estado de conservación

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

Cuadro N° 74: Estado de conservación

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Estado de Conservación	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° 75: Matriz de Comparación de Pares – Estado de conservación

Estado de conservación	Precario	Malo	Regular	Bueno	Conservado
Precario	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
Conservado	0.14	0.17	0.20	0.25	1.00
suma	2.06	3.92	7.53	14.25	23.00
1/suma	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechto
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junjar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 76: Matriz de normalización de pares – Estado de conservación

Estado de conservación	Precario	Malo	Regular	Bueno	Conservado	Vector priorización
Precario	0.486	0.511	0.531	0.421	0.304	0.451
Malo	0.243	0.255	0.265	0.281	0.261	0.261
Regular	0.121	0.128	0.133	0.211	0.217	0.162
Bueno	0.081	0.064	0.044	0.070	0.174	0.087
Conservado	0.069	0.043	0.027	0.018	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 77: Índice y relación de consistencia – Estado de conservación

Índice de consistencia (IC)	0.060
Relación de consistencia (RC)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Parámetro: Ocupación

Referido a la ocupación predominante de los habitantes en el lote.

Cuadro N° 78: Matriz de Comparación de Pares – Ocupación

Ocupación	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente
Desempleado	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Dedicado al hogar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Ocupado de 14 años a mas	0.33	0.50	1.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.17	0.20	0.25	1.00	4.00
Trabajador dependiente	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.11	3.84	6.42	16.25	27.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.16	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 79: Matriz de normalización de pares – Ocupación

ocupación	Desempleado	Dedicado al hogar	Ocupado de 14 años a mas	Trabajador independiente	Trabajador dependiente	vector priorización
Desempleado	0.474	0.520	0.468	0.369	0.333	0.433
Dedicado al hogar	0.237	0.260	0.312	0.308	0.259	0.275
Ocupado de 14 años a mas	0.158	0.130	0.156	0.246	0.222	0.182
Trabajador independiente	0.079	0.052	0.039	0.062	0.148	0.076
Trabajador dependiente	0.053	0.037	0.026	0.015	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junkar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

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

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

Cuadro N° 80: Índice y relación de consistencia – Ocupación

Índice de consistencia (IC)	0.053
Relación de consistencia (RC)	0.048

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Ingreso familiar promedio (IFP)

Referido a al ingreso familiar promedio en la vivienda.

Cuadro N° 81: 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° 82: 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	4.00	6.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.42	16.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 83: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.490	0.544	0.475	0.367	0.320	0.439
>200 - ≤ 750	0.245	0.272	0.356	0.306	0.280	0.292
>750 - ≤ 1500	0.122	0.091	0.119	0.245	0.240	0.163
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.054	0.030	0.061	0.120	0.069
>3000	0.061	0.039	0.020	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 84: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

Índice de consistencia (IC)	0.066
Relación de consistencia (RC)	0.059

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

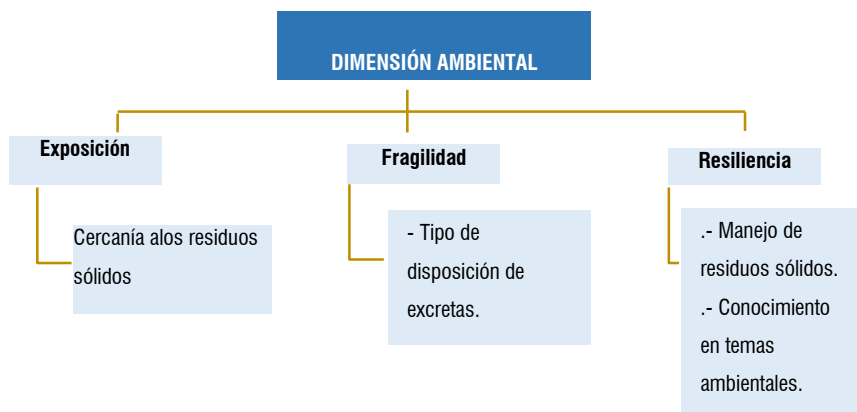
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Orellana Olvera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos.

Imagen N° 11: Esquema general del análisis de la Dimensión Ambiental



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 85: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	4.00	6.00
Fragilidad	0.25	1.00	3.00
Resiliencia	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.42	5.33	10.00
1/SUMA	0.71	0.19	0.10

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 86: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.706	0.750	0.600	0.685
Fragilidad	0.176	0.188	0.300	0.221
Resiliencia	0.118	0.063	0.100	0.093

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 87: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental

Índice de consistencia (IC)	0.027
Relación de consistencia (RC)	0.052

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junter Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Parámetro: Cercanía a los residuos sólidos (RRSS)

Cuadro N° 88: Cercanía a los residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cercanía a Los RRSS	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 SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 89: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a los RRSS

CERCANÍA LOS RRSS	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	2.00	5.00	7.00	9.00
De 25 a 50 m	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
De 50 a 100 m.	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
De 100 a 250 m	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
Mayor a 250 m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.64	9.45	18.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.05	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 90: Matriz de normalización de pares – Cercanía a los RRSS

CERCANÍA A LOS RRSS	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.	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
De 25 a 50 m	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
De 50 a 100 m.	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
De 100 a 250 m	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
Mayor a 250 m	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 91: Índice y relación de consistencia – Cercanía a los RRSS

Índice de consistencia (IC)	0.065
Relación de consistencia (RC)	0.058

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junkar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Parámetro: Tipo de disposición excretas

Cuadro N° 92: Disposición de excretas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Disposición De excretas	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 y arrastre hidráulico	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
	Con letrina tipo pozo seco	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 unidad básica de tratamiento	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	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° 93: Matriz de Comparación de Pares – Tipo de Disposición de Excretas

Disposición de excretas	Sin servicio higiénico	Con letrina y arrastre hidráulico	Con letrina tipo pozo seco	Con unidad básica de tratamiento	Con instalación sanitaria conectada
Sin servicio higiénico	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Con letrina tipo pozo seco	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
Con unidad básica de tratamiento	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Con instalación sanitaria conectada	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	2.00	3.66	8.42	17.25	28.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 94: Matriz de Normalización de Pares – Tipo de Disposición de Excretas

Disposición de excretas	Sin servicio higiénico	Con letrina y arrastre hidráulico	Con letrina tipo pozo seco	Con unidad básica de tratamiento	Con instalación sanitaria conectada	Vector Priorización
Sin servicio higiénico	0.499	0.547	0.475	0.406	0.321	0.450
Con letrina y arrastre hidráulico	0.250	0.273	0.356	0.290	0.286	0.291
Con letrina tipo pozo seco	0.125	0.091	0.119	0.232	0.214	0.156
Con unidad básica de tratamiento	0.071	0.055	0.030	0.058	0.143	0.071
Con instalación sanitaria conectada	0.055	0.034	0.020	0.014	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 95: Índice y relación de consistencia – Tipo de Disposición de Excretas

Índice de consistencia (IC)	0.058
Relación de consistencia (RC)	0.052

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Cuadro N° 96: Conocimiento en temas ambientales

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento en temas ambientales	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 difundido por personas.
	Conocimiento limitado	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales, difundido por medios de comunicación radio y TV
	Conocimiento sin interés	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales, difundido por medios de comunicación internet
	Con conocimiento	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales, capacitación por instituciones.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 97: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento
Sin conocimiento	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
Conocimiento erróneo	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Conocimiento limitado	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00
Conocimiento sin interés	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Con conocimiento	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.73	10.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.57	0.21	0.09	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 98: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

	Sin conocimiento	Conocimiento erróneo	Conocimiento limitado	Conocimiento sin interés	Con conocimiento	Vector Priorización
Sin conocimiento	0.570	0.635	0.567	0.457	0.375	0.521
Conocimiento erróneo	0.190	0.212	0.283	0.261	0.292	0.248
Conocimiento limitado	0.095	0.071	0.094	0.196	0.167	0.124
Conocimiento sin interés	0.081	0.053	0.031	0.065	0.125	0.071
Con conocimiento	0.063	0.030	0.024	0.022	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 99: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en Temas Ambientales

Índice de consistencia (IC)	0.065
Relación de consistencia (RC)	0.058

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Manejo de residuos sólidos

Referido al reciclado de los materiales producidos por la actividad humana (RRSS) y así reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro N° 100: Manejo de residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Manejo de Residuos sólidos	Sin manejo	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de RRSS no tiene tratamiento alguno.
	Deposita en solo envases	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de RRSS.
	Selecciona orgánico e inorgánico	Este descriptor sanitariamente es adecuado pero no ambientalmente puesto que solo es la segregación de los RRSS en orgánico e inorgánico.
	Reusó y compostaje	Este descripto sanitariamente es adecuado, a la segregación de los RRSS en orgánico e inorgánico se elimina a manera de compost y también se reutiliza
	Clasificación por material	Este descriptor es el óptimo puesto que se segrega y luego se clasifica los RRSS, posteriormente se elimina y también se reutiliza.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 101: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de RRSS

Manejo de RRSS	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Deposita en solo embaces	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Reusó y compostaje	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.02	3.84	7.50	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro N° 102: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de RRSS

Manejo de RRSS	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.496	0.520	0.533	0.429	0.320	0.460
Deposita en solo embaces	0.248	0.260	0.267	0.306	0.280	0.272
Selecciona orgánico e inorgánico	0.124	0.130	0.133	0.184	0.240	0.162
Reusó y compostaje	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
Clasificación por material	0.062	0.037	0.022	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 103: Índice y relación de consistencia – Manejo de RRSS

Índice de consistencia (IC)	0.041
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechto
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junkar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojeda Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 104: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARÁMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	2.00	4.00
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.50	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 105: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARÁMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.571	0.600	0.500	0.557
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.286	0.300	0.375	0.320
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro N° 106: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia (IC)	0.009
Relación de consistencia (RC)	0.017

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.5 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 107: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.271	<	V	≡	0.475
ALTA	0.148	<	V	≡	0.271
MEDIA	0.070	<	V	≡	0.148
BAJA	0.035	≡	V	≡	0.070

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.6 ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente Cuadro se muestra la matriz de niveles de vulnerabilidad obtenida por ambas Zonas de reglamentación especial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 108: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Número entre 16 a 25 habitantes por lote expuestos, acceso a servicios básicos sin agua y con luz, sin conocimiento en temas de GRD, poca participación en reuniones convocadas por las asociaciones; viviendas muy cercanas (Menor a 5m) al peligro, material y estado de construcción precario, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de desempleados y dedicados al hogar; viviendas expuestas a menos de 25m a RRSS, disponen sus RRSS en las quebradas y causes, disponen sus excretas mediante letrina y arrastre hidráulico, sin manejo de residuos sólidos y sin conocimiento de temas ambientales.	$0.271 < V \leq 0.475$
ALTA	Número entre 9 a 15 habitantes por lote expuestos, acceso a servicios básicos de agua y luz con conocimiento erróneo de temas de GRD, mala participación en reuniones convocada por las asociaciones, viviendas cercanas (Entre a 05m a 15m) al peligro, material de construcción de adobe con estado de conservación malo a regular, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de trabajador independiente mayores de 14 años, viviendas expuestas de 25m a 50m a RRSS, quema de RRSS con letrina y arrastre hidráulico, deposita RRSS en embaces, conocimiento de temas ambientales por otras personas.	$0.148 < V \leq 0.271$
MEDIA	Número entre 4 a 8 habitantes por lote expuestos, accesos a servicios básicos de agua y desagüe con conocimiento limitado en temas de GRD, a veces participan en reuniones convocadas por las asociaciones, viviendas medianamente cercanas (Entre a 50m a 100m) al peligro, material de construcción de adobe y concreto con estado de conservación regular, la ocupación predominante de los habitantes por lote están en condición de trabajadores independientes y dependientes, viviendas expuestas de 50m a 100m a RRSS, desecha sus RRSS en las vías con unidad básica de tratamiento de disposición de excretas selecciona orgánico e inorgánico, conocimiento de temas ambientales por medios de comunicación radio y TV.	$0.070 < V \leq 0.148$
BAJA	Número menor a 4 habitantes por lote expuestos, accesos a todos los servicios básicos con conocimiento en temas de GRD, casi siempre participa en reuniones convocadas por las asociaciones, viviendas alejadas (Mayor a 100m) al peligro, material de construcción de concreto y estado de conservación bueno, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de trabajadores dependientes, viviendas expuestas mayor a 100m a RRSS, con instalación sanitaria conectada, reusó y compostaje de RRSS, conocimiento de temas ambientales por capacitación de instituciones.	$0.035 \leq V \leq 0.070$

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

4.2.7 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

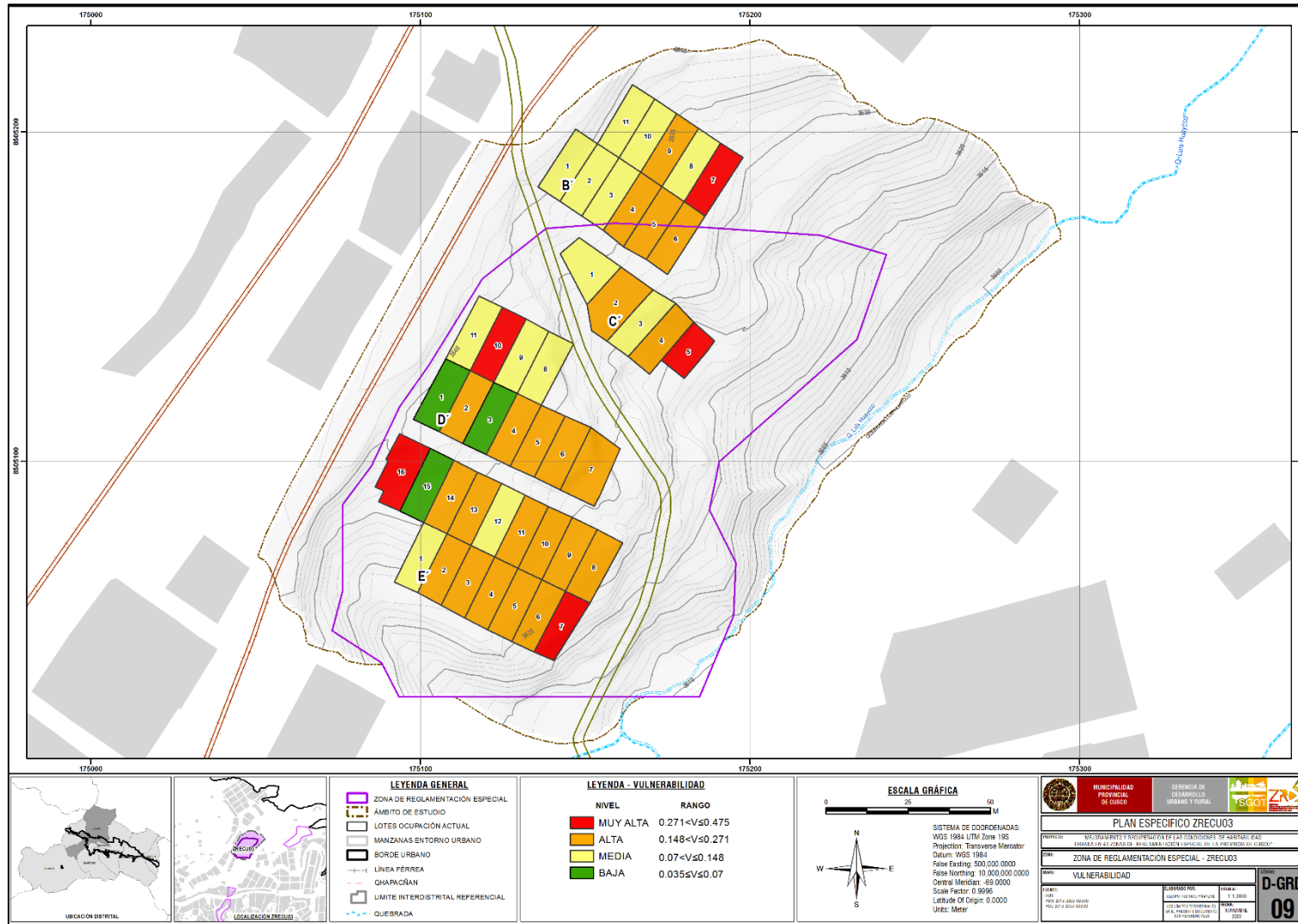
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

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

MAPA N° 9: Mapa de vulnerabilidad ante deslizamientos – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

Luego de haber identificado el nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad del ámbito de estudio podemos hallar el riesgo que es el resultado de la relación de peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, para luego poder determinar los posibles efectos y consecuencia asociado a un desastre producido por lluvia s intensas en la zona de estudio.

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

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

Cuadro N° 109: Cálculo de Nivel de Riesgo

PMA	0.505	0.035	0.075	0.137	0.240
PA	0.258	0.018	0.038	0.070	0.122
PM	0.135	0.009	0.020	0.037	0.064
PB	0.068	0.005	0.010	0.018	0.032
		0.070	0.148	0.271	0.475
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro N° se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N° 110: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	≤	0.240
ALTO	0.020	<	R	≤	0.070
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.020
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

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

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Cuadro N° 111: Estratificación de Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy Alto	<p>Zonas con predominancia de depósitos de relleno y en menor extensión depósitos coluviales, tipo de suelo predominante de rellenos no controlados y en menor extensión GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 4m a 6m, geomorfológicamente predominan cárcavas y en menor extensión laderas empinadas con pendientes mayor a 27°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos en volúmen mayor a 20,000 m3.</p> <p>Entre 16 a 25 habitantes por lote expuestos, acceso a servicios básicos sin agua y con luz, sin conocimiento en temas de GRD, poca participación en reuniones convocadas por las asociaciones; viviendas muy cercanas (Menor a 5m) al peligro, material y estado de construcción precario, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de desempleados y dedicados al hogar; viviendas expuestas a menos de 25m a RRSS, disponen sus RRSS en las quebradas y causes, disponen sus excretas mediante letrina y arrastre hidráulico, sin manejo de residuos sólidos y sin conocimiento de temas ambientales.</p>	0.070 < R ≤ 0.240
Alto	<p>Zonas con predominancia de depósitos coluviales, tipo de suelo GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 4m a 6m, geomorfológicamente predominan laderas empinadas con pendientes entre 14° a 27°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos entre en volúmen entre 5,000 m3 a 10,000m3.</p> <p>Entre 9 a 15 habitantes por lote expuestos, acceso a servicios básicos de agua y luz con conocimiento erróneo de temas de GRD, mala participación en reuniones convocada por las asociaciones, viviendas cercanas (Entre a 05m a 15m) al peligro, material de construcción de adobe con estado de conservación malo a regular, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de trabajador independiente mayores de 14 años, viviendas expuestas de 25m a 50m a RRSS, quema de RRSS con letrina y arrastre hidráulico, deposita RRSS en embaces, conocimiento de temas ambientales por otras personas.</p>	0.020 < R ≤ 0.070
Medio	<p>Zonas con predominancia de secuencia de areniscas y lutitas intemperizadas de la Formación Kayra, en menor extensión depósitos residuales, tipo de suelo GM-GC según la clasificación SUCS con espesor que varía entre 2m a 4m, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas moderadamente empinadas con pendientes entre 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos de suelos entre 1,500 m3 a 5,000 m3.</p> <p>Entren 4 a 8 habitantes por lote expuestos, accesos a servicios básicos de agua y desagüe con conocimiento limitado en temas de GRD, a veces participan en reuniones convocadas por las asaciones, viviendas medianamente cercanas (Entre a 50m a 100m) al peligro, material de construcción de adobe y concreto con estado de conservación regula, la ocupación predominante de los habitantes por lote están en condición de trabajadores independientes y dependientes, viviendas expuestas de 50m a 100m a RRSS, desecha sus RRSS en las vías con unidad básica de tratamiento de disposición de excretas selecciona orgánico e inorgánico, conocimiento de temas ambientales por medios de comunicación radio y TV.</p>	0.005 < R ≤ 0.020
Bajo	<p>Zonas de depósitos residuales y aluviales, tipo de suelo predominante GP según la clasificación SUCS con espesor menores a 4 m, geomorfológicamente esta zona corresponde a la cima de colina y lecho de quebrada con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones definidas en base a las PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p, se generaría deslizamientos en volúmen menor a 1,500 m3.</p> <p>Menor a 4 habitantes por lote expuestos, accesos a todos los servicios básicos con conocimiento en temas de GRD, casi siempre participa en reuniones convocadas por las asaciones, viviendas alejadas (Mayor a 100m) al peligro, material de construcción de concreto y estado de conservación bueno, la ocupación predominante de los habitantes están en condición de trabajadores dependientes, viviendas expuestas mayor a 100m a RRSS, con instalación sanitaria conectada, reusó y compostaje de RRSS, conocimiento de temas ambientales por capacitación de instituciones.</p>	0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

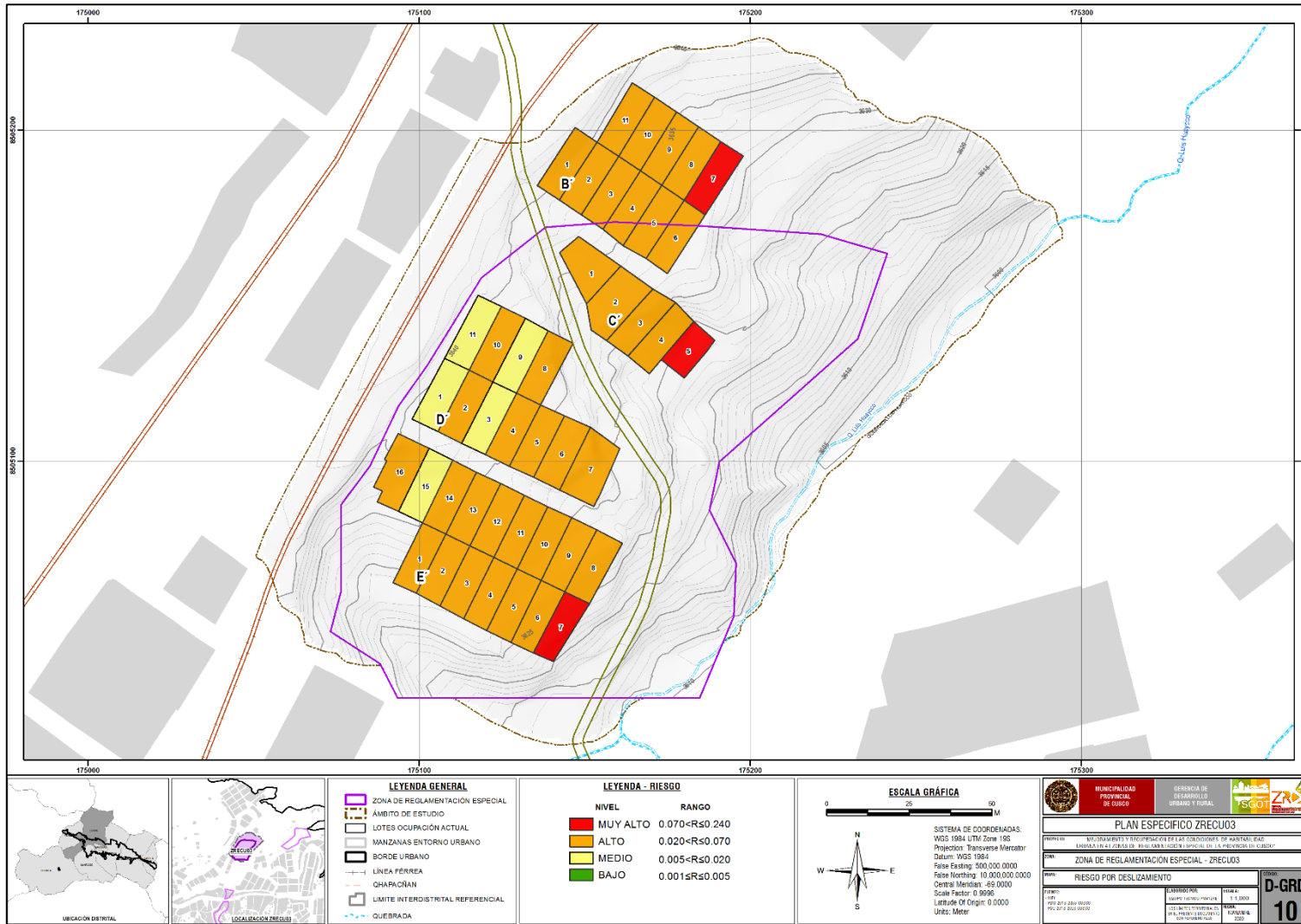
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Royminido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 10: Mapa de riesgos por deslizamientos – ZRECU03



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 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 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

A. Cualitativa

Según la evaluación de riesgo por deslizamientos en los 43 lotes de la ZRECU03, la zona de estudio se determinó: 03 lotes en Riesgo Muy Alto, 35 lotes en Riesgo Alto, 05 lotes en Riesgo Medio, no se tiene lotes en Riesgo Bajo.

La parte baja de la zona de estudio concentra la mayor cantidad de lotes en nivel de riesgo muy alto y alto, por lo que esta zona se priorizara para las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres por deslizamiento.

B. Cuantitativa

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO

Estas áreas se seleccionan a partir de la evaluación de los impactos significativos o debido a las consecuencias negativas potenciales de los fenómenos naturales caracterizadas anteriormente, y que han sido identificadas sobre los ámbitos geográficos expuestos.

Las áreas seleccionadas fueron objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo.

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS Y LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS POTENCIALES.

Según la evaluación de riesgos en la ZRECU03, en la APV Huasahuara- Camino real de Huasahuara, se determinó el área de riesgo potencial en los siguientes lotes:

Cuadro N° 112: Lotes con impactos significativos

MANZANAS	LOTES															
B'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
C'	1	2	3	4	5											
D'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
E'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

Los sectores de evaluación se presentan viviendas de concreto y de adobe en el 80 % de la zona evaluada se presenta una consolidación y la construcción de una vía con un sistema de evacuación de aguas pluviales.

CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 113: Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (m)	DESCRIPCION	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable	419	A todo costo aproximado	65.00	----	27,375.00
Red de desagüe	419	A todo costo aproximado	65.00	----	27,375.00-
Red de electricidad	Postes y línea de tendido	12	2500	----	30,000.00

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

Cuadro N° 114: Infraestructura pública – vías

SERVICIOS BÁSICOS	cantidad m2	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO POR m2 (S/)	TOTAL	
				VOLUMEN	S/
Vías urbanas (*)	3,250.00	Vía sin afirmar	25.00	-----	81,250.00
	0.079 km	Vía pavimentada	Falta información	-----	----
Defensa ribereña	No existe	----	----	----	----

(*) El sector cuenta con vías aperturadas sin ningún tipo de infraestructura. Por lo que se valorizará únicamente el costo de apertura.

(**) El cálculo aproximado corresponde a los trabajos de excavación y eliminación de material común para apertura de vías, el volumen de material a eliminar corresponde a la longitud total por el ancho promedio por una altura estimada.

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)

Cuadro N° 115: Calculo de pérdidas por terrenos

LOTE AFECTADO	AREA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
MANZANA "B"			
LOTE 01	168	150	25,200.00
LOTE 02	168	150	25,200.00
LOTE 03	168	150	25,200.00
LOTE 04	168	150	25,200.00
LOTE 05	168	150	25,200.00
LOTE 06	168	150	25,200.00
LOTE 07	168	150	25,200.00
LOTE 08	168	150	25,200.00
LOTE 09	168	150	25,200.00
LOTE 10	168	150	25,200.00
LOTE 11	168	150	25,200.00
MANZANA "C"			
LOTE 01	197.5	150	29,625.00
LOTE 02	252	150	37,800.00
LOTE 03	168	150	25,200.00
LOTE 04	168	150	25,200.00
LOTE 05	168	150	25,200.00
MANZANA "D"			
LOTE 01	168	150	25,200.00
LOTE 02	168	150	25,200.00
LOTE 03	168	150	25,200.00
LOTE 04	168	150	25,200.00
LOTE 05	168	150	25,200.00
LOTE 06	168	150	25,200.00
LOTE 07	168	150	25,200.00
LOTE 08	168	150	25,200.00
LOTE 09	168	150	25,200.00
LOTE 10	168	150	25,200.00
LOTE 11	168	150	25,200.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

LOTE AFECTADO	AREA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
MANZANA "E"			
LOTE 01	168	150	25,200.00
LOTE 02	168	150	25,200.00
LOTE 03	168	150	25,200.00
LOTE 04	168	150	25,200.00
LOTE 05	168	150	25,200.00
LOTE 06	168	150	25,200.00
LOTE 07	168	150	25,200.00
LOTE 08	168	150	25,200.00
LOTE 09	168	150	25,200.00
LOTE 10	168	150	25,200.00
LOTE 11	168	150	25,200.00
LOTE 12	168	150	25,200.00
LOTE 13	168	150	25,200.00
LOTE 14	168	150	25,200.00
LOTE 15	168	150	25,200.00
LOTE 16	168	150	25,200.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN \$			1,100,625.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.			S/3,632,062.50

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

Cuadro N° 116: Calculo de pérdidas por inmueble

LOTE AFECTADO	AREA TERRENO	NIVELES	MATERIAL CONSTRUCCION	AREA CONSTRUIDA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
MANZANA "B"						
LOTE 01	168	2	CONCRETO	134.4	175	23,520.00
LOTE 02	168	3	CONCRETO	201.6	175	35,280.00
LOTE 03	168	3	CONCRETO	277.2	175	48,510.00
LOTE 04	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
LOTE 05	168	2	ADOBE	168	175	29,400.00
LOTE 06	168	2	ADOBE	134.4	175	23,520.00
LOTE 07	168	2	ADOBE	100.8	175	17,640.00
LOTE 08	168	2	ADOBE	117.6	175	20,580.00
LOTE 09	168	2	ADOBE	168	175	29,400.00
LOTE 10	168	4	CONCRETO	336	175	58,800.00
LOTE 11	168	2	ADOBE	100.8	175	17,640.00
MANZANA "C"						
LOTE 01	197.5	2	Adobe	177.75	175	31,106.25
LOTE 02	252	2	Adobe	126	175	22,050.00
LOTE 03	168	2	Adobe	151.2	175	26,460.00
LOTE 04	168	2	Adobe	151.2	175	26,460.00
LOTE 05	168	2	Adobe	134.4	175	23,520.00
MANZANA "D"						
LOTE 01	168	2	CONCRETO	168	175	29,400.00
LOTE 02	168	2	ADOBE	201.6	175	35,280.00
LOTE 03	168	2	CONCRETO	201.6	175	35,280.00
LOTE 04	168	1	ADOBE	50.4	175	8,820.00
LOTE 05	168	2	ADOBE	100.8	175	17,640.00
LOTE 06	168	2	ADOBE	100.8	175	17,640.00
LOTE 07	168	2	ADOBE	134.4	175	23,520.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

LOTE AFECTADO	AREA TERRENO	NIVELES	MATERIAL CONSTRUCCION	AREA CONSTRUIDA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
LOTE 08	168	3	CONCRETO	201.6	175	35,280.00
LOTE 09	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
LOTE 10	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
LOTE 11	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
MANZANA "E"						
LOTE 01	168	2	ADOBE	127.68	175	22,344.00
LOTE 02	168	2	ADOBE	134.4	175	23,520.00
LOTE 03	168	2	ADOBE	117.6	175	20,580.00
LOTE 04	168	1	ADOBE	0	175	0.00
LOTE 05	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
LOTE 06	168	2	ADOBE	151.2	175	26,460.00
LOTE 07	168	2	ADOBE	127.68	175	22,344.00
LOTE 08	168					
LOTE 09	168	2	ADOBE	134.4	175	23,520.00
LOTE 10	168	4	CONCRETO	268.8	175	47,040.00
LOTE 11	168	1	ADOBE	75.6	175	13,230.00
LOTE 12	168	2	ADOBE	134.4	175	23,520.00
LOTE 13	168	2	ADOBE	168	175	29,400.00
LOTE 14	168	2	ADOBE	168	175	29,400.00
LOTE 15	168	4	CONCRETO	302.4	175	52,920.00
LOTE 16	168	2	ADOBE	168	175	29,400.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN \$						1,132,724.25
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.						S/3,737,990.03

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector ambiente

Los servicios ecosistémicos se cuantificaron según Costanza et. al 1997, y según el DAP (Disposición a Pagar), este último se estimó en base a encuestas a los pobladores; obteniéndose el siguiente resultado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravecho
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 117: Valorización económica ambiental – ZRECU03

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONOMICO TOTAL	BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	AREA (HA)	COSTO ESTIMADO O DAP (SOLES)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ HA/YR) SEGÚN COSTANZA ET. AL 1997	VALOR ESTIMADO DÓLAR (SET-2019)	VALOR ECONOMICO TOTAL (SOLES/AÑO)	
Bosque (arborea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	303.97		30.00	*SE	0	9,119.25	
		Materia prima	-	0.50	-	25.00	12.42	42.23	
	Valor de uso	Recreación/paisajístico	-	0.50	-	36.00	17.89	60.82	
		purificación aire	-	0.50	-	-	-	-	
		Estabilización clima	-	0.50	-	88.00	43.72	148.66	
		Valor de uso Indirecto	Formación de suelo	-	0.50	-	10.00	4.97	16.89
		Control erosión	-	0.50	-	-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.50	-	-	-	-	
		Tratamiento de residuos	-	0.50	-	87.00	43.23	146.98	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.50	-	-	-	
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.50	-	2.00	0.99	3.38		
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.35	-	-	-	-	
		Recreación/paisajístico	-	0.35	-	2.00	0.71	2.40	
	Valor de uso	purificación aire	-	0.35	-	7.00	2.47	8.39	
		Estabilización clima	-	0.35	-	-	-	-	
		Valor de uso Indirecto	Formación de suelo	-	0.35	-	1.00	0.35	1.20
		Control erosión	-	0.35	-	29.00	10.23	34.78	
		Regulación del agua	-	0.35	-	3.00	1.06	3.60	
		Tratamiento de residuos	-	0.35	-	87.00	30.69	104.33	
		Polinización	-	0.35	-	25.00	8.82	29.98	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	control biológico	-	0.35	-	23.00	8.11	27.58
Conservación de la Fauna	-	0.35	-	-	-	-			
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.35	-	-	-	-		
Agua	Valor de Uso Directo	Transporte de desechos por buzón colapsado (lotes con desagüe)	31.94	0.09	240.00	-	-	7,665.70	
		Dilución y transporte de contaminantes (lotes sin desagüe)	11.06	0.02	240.00	-	19.60	2,654.30	
	Valor de uso Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.02	-	665.00	-	43.17	
		Tratamiento de residuos	-	0.02	-	230.00	-	14.93	
		Regulación del agua	-	0.02	-	5,445.00	-	353.45	
suministro de agua	-	0.02	-	2,117.00	-	137.42			
TOTAL								19,005.42	

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - 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 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravascino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Total de pérdidas probables

Según la información determinada por el equipo técnico del proyecto se determinó la siguiente Cuadro donde se muestra el costo total de perdidas probables, que asciende a **S/ 7, 473,807.95**

Cuadro N° 118: Total de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Red de agua potable	419 m	27,375.00
	Red desagüe	419 m	27,375.00
	Red electricidad (postes)	12 und.	30,000.00
Sub Total			84,750.00
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos	Lotes	3,632,062.50
	Perdida por Inmuebles	Viviendas	3,737,990.03
Sub Total			7,370,052.53
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de cobertura		19,005.42
Sub Total			19,005.42
TOTAL			7,473,807.95

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royrúnido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, 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

Cuadro N° 119: 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.

De la Cuadro anterior, se obtiene que ante el evento de precipitaciones extraordinarias anómalas en la ZRECU03 se tendría mayor volúmen de deslizamiento que puede tener consecuencias en los lotes próximos al talud de la margen izquierda de la quebrada, sin embargo, se puede gestionar el riesgo con los recursos disponibles, es decir posee el **NIVEL 2 – MEDIO**.

VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

Cuadro N° 120: 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 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.

De la Cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto por deslizamiento con mayor volúmen desencadenado por precipitaciones en la ZRECU03, se obtienen que el evento puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTA**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

Cuadro N° 121: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	3	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	2	MEDIO	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.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de deslizamiento de tierra se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRECU03 se obtiene que el **nivel de consecuencia y daño es de NIVEL 3 – ALTO**.

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

Cuadro N° 122: Medidas cualitativas 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 altos.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por fenómeno de deslizamientos de tierras para las viviendas circunscritas en el área de riesgo potencial de la ZRECU03 corresponde el **NIVEL 3 –ALTO**

ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Cuadro N° 123: 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	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por deslizamiento de tierra en las viviendas de riesgo muy alto y alto en la zona de reglamentación especial ZRECU03 se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo, **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/472RE

MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

Cuadro N° 124: 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	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

FUENTE: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el **RIESGO ES INACEPTABLE** en las viviendas circunscritas al área de riesgo potencial de la ZRECU03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

A. Franjas De Protección.

- ✓ Tiene el propósito de restringir el acceso a las áreas de peligro muy alto ubicadas a lo largo de la ladera de la quebrada Luis Huaycco se considera algunos lineamientos de protección:

- Implementación de accesos peatonales.
- Zonas de recreación.
- Sistemas de canalización para la evacuación de aguas de escorrentía para evitar la erosión y generación de caída de materiales, derrumbes, infiltraciones y fisuramientos en los predios.

- ✓ Las franjas de aislamiento de seguridad que tiene un ancho no menor a 4 mts. de dominio público adyacentes a la ladera de la quebrada. Esta franja tiene las siguientes funciones:

Acceso peatonal

- Camino de vigilancia ante la ocurrencia de desastres por movimientos en masa
- Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.
- Señalizaciones que contemple la restricción de vehículos que por su peso puedan afectar la estabilidad de la quebrada.

Cuadro N° 125: Coordenadas de los vértices – Franja de protección por peligro muy alto

N°	X	Y	N°	X	Y
1	175223	8505220	14	175154	8505079
2	175211	8505207	15	175140	8505039
3	175198	8505192	16	175120	8505049
4	175186	8505174	17	175106	8505056
5	175175	8505157	18	175092	8505063
6	175177	8505148	19	175087	8505065
7	175173	8505131	20	175081	8505074
8	175170	8505126	21	175075	8505083
9	175163	8505132	22	175068	8505086
10	175158	8505122	23	175064	8505079
11	175152	8505110	24	175060	8505070
12	175161	8505104	25	175068	8505065
13	175153	8505086	26	175079	8505058

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogualter Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N° 126: Coordenadas de los vértices – Faja de aislamiento

N°	X	Y	N°	X	Y
1	175232	8505210	11	175175	8505102
2	175220	8505201	12	175168	8505088
3	175208	8505192	13	175161	8505075
4	175202	8505181	14	175151	8505057
5	175194	8505169	15	175139	8505036
6	175195	8505157	16	175119	8505045
7	175196	8505144	17	175104	8505053
8	175189	8505137	18	175090	8505060
9	175180	8505125	19	175090	8505051
10	175173	8505114			

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

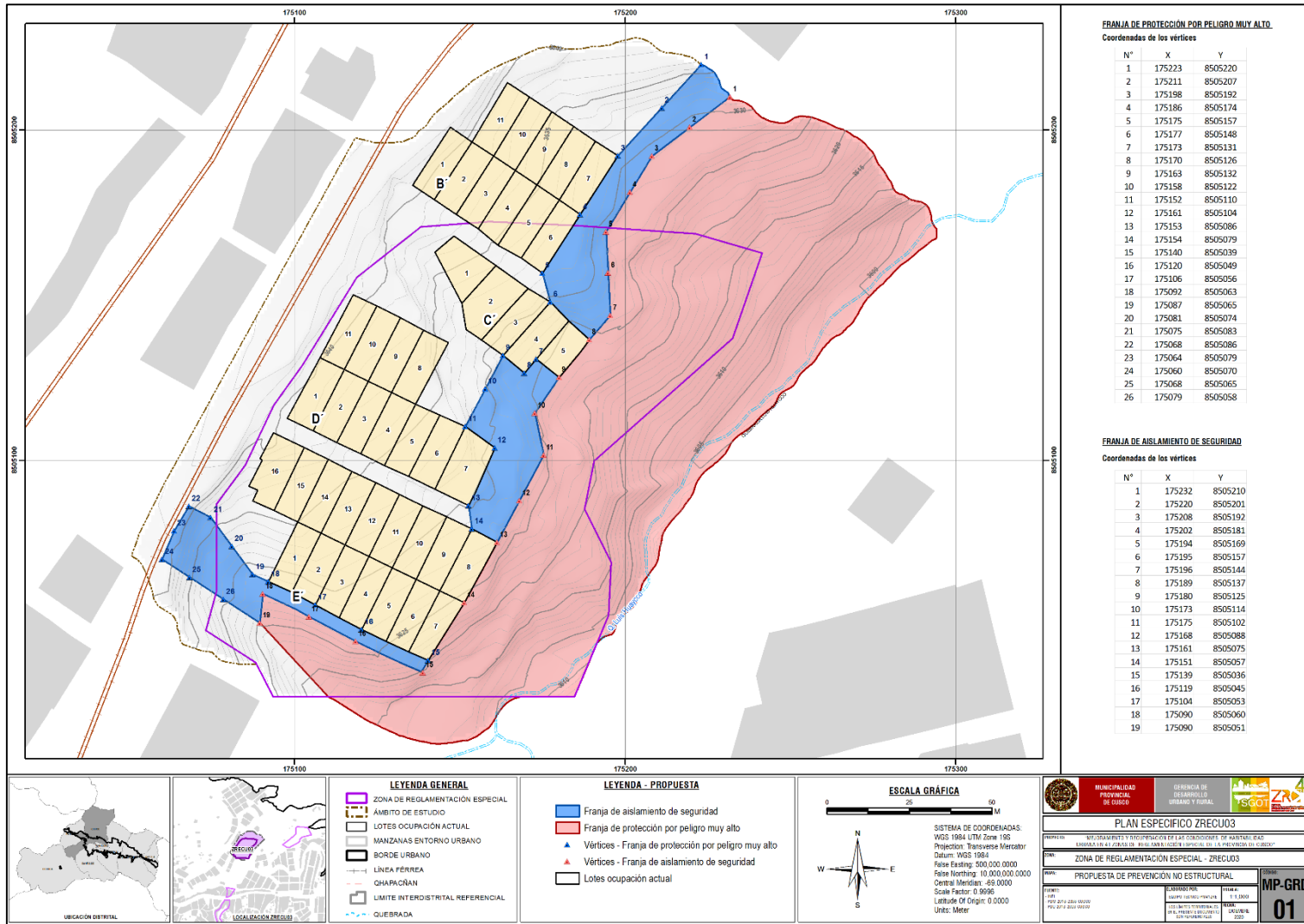
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chacón Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MAPA N° 11: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRECU03



FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera

COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman James

ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo

EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores

EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barríos Salto

INGENIERO GEÓLOGO CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantillas Paravacino

ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACIÓN

A. Propuesta de 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.

Gestionar con la Gerencia de Desarrollo Urbano para el fiel cumplimiento de sus competencias a fin de frenar las posibles invasiones en la APV. Huasahuara – Camino Real del distrito de Cusco y provincia de Cusco.

Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRECU03 APV. Huasahuara - Camino Real, del distrito de Cusco, provincia de Cusco.

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.

B. Plan local de educación comunitaria en la gestión del riesgo de desastres

El Plan apunta a generar el incremento de los índices de resiliencia en la APV. Huasahuara – Camino Real, 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 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 a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que existen en los asentamientos humanos.

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminido Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jallina
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Oliviera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

Cuadro N° 127: Estrategias de intervención

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 APVs involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD 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 Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	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. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

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

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

MEDIDAS PERMANENTES

A. Propuesta de elaboración de Planes de Contingencia

Plan Local de Contingencia ante Movimientos en masa y Deslizamiento en la APV. Huasahuara-Camino Real, distrito Cusco y provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso la APV. Huasahuara-Camino Real, deben conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal, de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura)

Tareas específicas durante la emergencia por deslizamientos: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo a las siguientes fases:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

6.2.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

Las medidas estructurales están definidas por la necesidad de intervención en las zonas de peligro muy alto, están en función de la topografía y las características geotécnicas, estas medidas buscan mitigar el peligro y así mejorar las condiciones de habitabilidad:

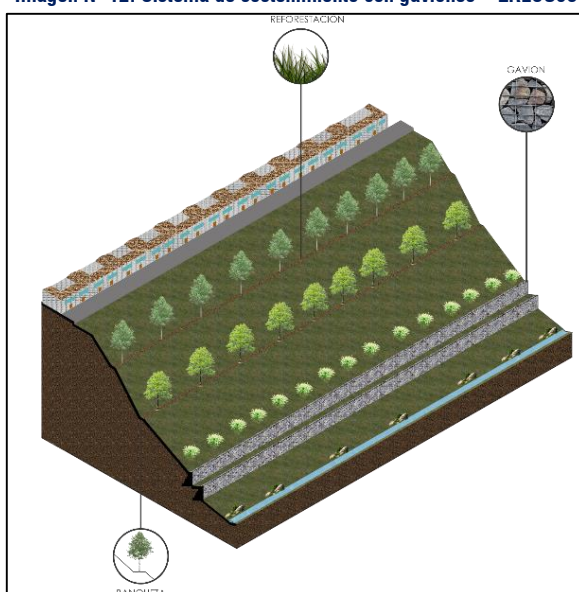
A. OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

• Gaviones de contención, sostenimiento o amortiguación

Se plantea la construcción de muros de sostenimiento de gavión (1V:0.8H), ubicada en la parte inferior de la quebrada Luis Huayco en una longitud de 179 m para la protección de las manzanas B, C, D y E y de la APV. Huasahuara – Camino Real.

El espacio libre entre el muro de contención y el talud actual deberá ser rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – Estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 – suelos y cimentaciones.

Imagen N° 12: Sistema de sostenimiento con gaviones - ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

A. OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

• Sistema de Sub drenaje

Para la zona donde se encuentra afluentes de aguas, se plantea un sistema de sub drenaje que capte y conduzca las aguas subterráneas.

Los sistemas de drenajes estarán constituidos por tuberías HDPE de 8" las transversales y de 12" las colectoras, serán colocadas conforma a la topografía del terreno estableciendo áreas de aporte y en el sentido de la pendiente del terreno.

Serán colocadas en zanjas de 0.50 de ancho como mínimo y a una profundidad de 1m aprox. sobre una cama de arena y el relleno lo conformarán capas de mayor a menor diámetro en forma ascendente, estableciendo un sistema de filtro de aguas por infiltración y aguas sub superficiales.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguillita Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotelo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

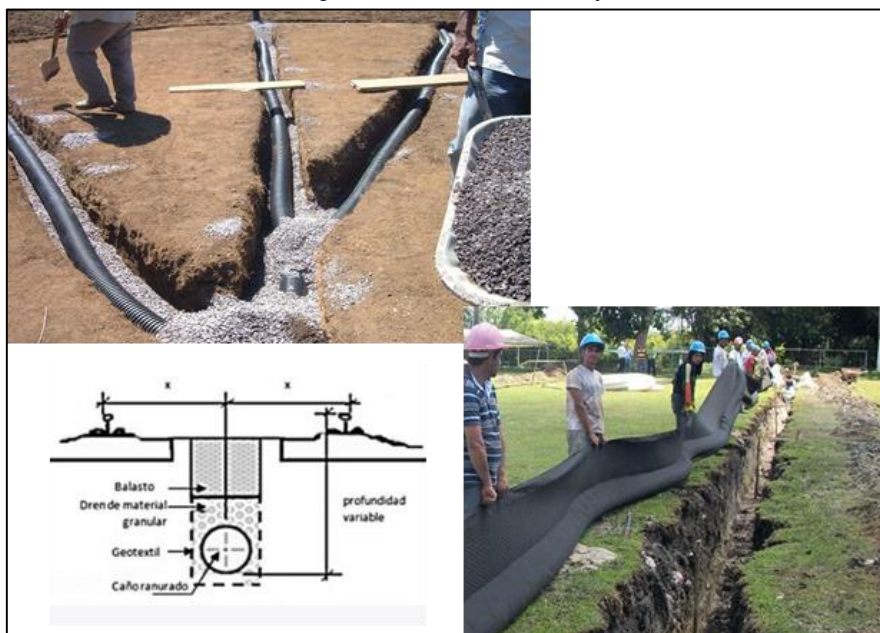
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

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

Imagen N° 13: Sistema de sub drenaje - ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

A. OBRAS DE RECUBRIMIENTO Y PROTECCIÓN DE SUPERFICIE

- **Biotecnología**

Se plantea el uso de recubrimiento con vegetación para la protección de la superficie del talud contra la erosión.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamanga Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

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

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

MAPA N° 12: Mapa de obras estructurales – ZRECU03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Orlando Huaman James
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
[Firma]
Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

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

CONCLUSIONES

1. La población total del ámbito de intervención es de 119 habitantes en condición de residentes permanentes, la mayor parte está concentrada en los grupos de edad correspondiente a la adulta que representa el 58% de la población, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.
2. La población estudiantil representa el 55% de la población, corresponde a estudiantes de diferentes grados los cuales asisten a los diferentes centros educativos que se encuentran en torno a la A.P.V. Huasahuara - Camino Real.
3. Las características de las edificaciones son de uso predominante residencial, presentan edificación en 42 viviendas y 01 lote vacío haciendo un total de 43 lotes. En cuanto al nivel edificatorio predominante en la zona de estudio, están caracterizadas por contemplar viviendas de dos a 4 niveles donde el predominante es dos niveles.
4. EL material de construcción empleado en las edificaciones es variado, el material predominante en las edificaciones es de adobe contando con un total de 36 viviendas y las 07 viviendas restantes son de concreto armado.
5. La zona de estudio corresponde a la margen izquierda de la quebrada Luis Huaycco de configuración heterogénea con laderas de colina de areniscas y lutitas recubiertos por depósitos coluviales y depósitos residuales con pendientes empinadas, en algunas zonas de evidencia rellenos en las cárcavas, elevando más el nivel de susceptibilidad a deslizamientos que son activadas por las precipitaciones, este fenómeno se manifiesta a lo largo de la quebrada por lo que se considera un ámbito de influencia de 3.01 ha que circunscribe la ZRECU03 de 1.62 ha.
6. En cuanto al nivel de peligrosidad por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU03, el de mayor extensión es el de nivel Alto que representa el 41.4% respecto a la extensión del ámbito de estudio, seguido de los niveles Muy alto y Medio que representan el 31.7% y 20.2% respecto a la extensión del ámbito de estudio.
7. Respecto a elementos expuestos al peligro por deslizamientos se tiene:
 - 119 habitantes evaluados
 - 42 viviendas.
 - 01 lote sin construcción.
 - 13 postes de medio tensión
 - 913.1 m entre vías pavimentadas y sin afirmar.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

8. Según la Evaluación del Nivel de Vulnerabilidad en la ZRECU03 en las dimensiones social económica y ambiental por lote se determina que:
- 05 lotes en vulnerabilidad Muy Alta.
 - 22 lotes en vulnerabilidad Alta
 - 13 lotes en vulnerabilidad Media
 - 03 lotes en vulnerabilidad Baja.
 - 01 lote vacío presentan un nivel de vulnerabilidad determinado en función a los factores de exposición en la dimensión económica y dimensión ambiental.
9. Se ha realizado el cálculo del riesgo, a nivel de lote se tiene los siguientes niveles de riesgo por deslizamiento:
- 03 lotes en riesgo Muy Alto.
 - 35 lotes en riesgo Alto.
 - 05 lotes en riesgo Medio.
 - No se tiene lotes en riesgo bajo.
10. Como medida de control no estructural se plantea medidas no estructurales de: Ordenanza Municipal para la Aprobación de la Zona de Reglamentación Especial ZRECU03, Elaboración de planes de contingencia y propuesta de intervención social en la zona.
11. Como medida de control estructural se propone, la construcción de gaviones de sostenimiento a lo largo de la margen derecha de la quebrada, 04 líneas de sub drenes, 03 sub perpendiculares a la quebrada y 01 en la parte superior del ámbito de intervención.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocancha Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Ojalica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

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.
- Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, escala 1:50,000, (INGEMMET, 201).
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Umbrales y precipitaciones absolutas, SENAMHI (2014).
- Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián de la ZRECU03, GEOTESTE (2019).
- Estudio de mecánica de rocas y clasificación del macizo rocoso de las zonas de reglamentación especial en los sectores priorizados de Cusco, Santiago y San Sebastián de la provincia de Cusco, Zona de construcción Civil y el bosque de la ZRECU03, GEOTEST (2019).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Fotografía aérea del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas
- Consultas web:
 - o <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
 - o <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.
 - o <http://igp.gob.pe>
 - o http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "R" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Julian
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chaliza Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE

LISTA DE MAPAS

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRECU03	24
MAPA N° 2: Mapa de pendientes en grados – ZRECU03	28
MAPA N° 3: Mapa de Unidades Geomorfológicas – ZRECU03	31
MAPA N° 4: Mapa de clasificación de suelos – SUCS – ZRECU03	37
MAPA N° 5: Ámbito de influencia – ZRECU03	44
MAPA N° 6: Mapa de elementos expuestos – ZRECU03	57
MAPA N° 7: Mapa de peligro por deslizamientos – ZRECU03	60
MAPA N° 8: Mapa de peligro por deslizamientos y elementos expuestos - ZRECU03	61
MAPA N° 9: Mapa de vulnerabilidad ante deslizamientos – ZRECU03	82
MAPA N° 10: Mapa de riesgos por deslizamientos – ZRECU03	85
MAPA N° 11: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRECU03	97
MAPA N° 12: Mapa de obras estructurales – ZRECU03	103

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogangaitza Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/IZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jaldines
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/IZRE

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra	11
Gráfico N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual.	12
Gráfico N° 3: Hietograma 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, meteorológica Granja Kayra.	13
Gráfico N° 5: Niveles de edificación, ZRECU03	15
Gráfico N° 6: Niveles de edificación, ZRECU03	16
Gráfico N° 7: Estado de conservación, ZRECU03	17
Gráfico N° 8: Metodología general para determinar la peligrosidad	38
Gráfico N° 9: Flujograma General del Proceso de Análisis de Información	40
Gráfico N° 10: Peligros registrados en el SINPAD (2003-2020) para el distrito de Cusco	41

LISTA DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECU03	10
Imagen N° 2: sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS	32
Imagen N° 3: Fundamento de la protección sísmica de refracción	33
Imagen N° 4: Ubicación de la zona de reglamentación (ZRECU03) en la Fotografía aérea Georeferenciada	39
	107

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM/IZRE

Imagen N° 5: Plano de Peligros por Remoción en masa del PDU	43
Imagen N° 6: Parámetro de evaluación – Volúmen de suelo	46
Imagen N° 7: Determinación de la susceptibilidad	48
Imagen N° 8: Metodología del análisis de vulnerabilidad	63
Imagen N° 9: Esquema general del análisis de la Dimensión Social	63
Imagen N° 10: Esquema general del análisis de la Dimensión Económica	69
Imagen N° 11: Esquema general del análisis de la Dimensión Ambiental	74
Imagen N° 12: Sistema de sostenimiento con gaviones - ZRECU03	101
Imagen N° 13: Sistema de sub drenaje - ZRECU03	102

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogastiz Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Datos Estación Meteorológica (1964-2014) _____	11
Cuadro N° 2: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual _____	12
Cuadro N° 3: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra _____	13
Cuadro N° 4: Población total por grupo de etario _____	14
Cuadro N° 5: Red de alcantarillado sanitario existente _____	20
Cuadro N° 6: Red de alcantarillado sanitario existente _____	20
Cuadro N° 7: Clasificación Sísmica _____	33
Cuadro N° 8: Resumen de Parámetros físicos y mecánicos - 1 _____	36
Cuadro N° 9: Resumen de Parámetros físicos y mecánicos - 2 _____	36
Cuadro N° 10: Descriptores de Volúmen de material suelto _____	47
Cuadro N° 11: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Volúmen de material suelto _____	47
Cuadro N° 12: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volúmen de material suelto _____	47
Cuadro N° 13: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Volúmen de material suelto _____	47
Cuadro N° 14: Parámetros – Factores condicionantes _____	48
Cuadro N° 15: Matriz de Comparación de Pares – Factores condicionantes _____	48
Cuadro N° 16: Matriz de Normalización de Pares – Factores condicionantes _____	49
Cuadro N° 17: Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes _____	49
Cuadro N° 18: Clasificación de Unidades geológicas _____	49
Cuadro N° 19: Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas _____	49
Cuadro N° 20: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geológicas _____	50
Cuadro N° 21: Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas _____	50
Cuadro N° 22: Clasificación de pendientes _____	50
Cuadro N° 23: Matriz de Comparación de Pares – Pendientes _____	50
Cuadro N° 24: Matriz de Normalización de Pares – Pendientes _____	51

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

Cuadro N° 25: Índice y relación de consistencia – Pendientes _____	51
Cuadro N° 26: Clasificación de unidades geomorfológicas _____	51
Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares – unidades geomorfológicas _____	51
Cuadro N° 28: Matriz de Normalización de Pares – Unidades geomorfológicas _____	52
Cuadro N° 29: Índice y relación de consistencia – Unidades geomorfológicas _____	52
Cuadro N° 30: Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m) _____	52
Cuadro N° 31: Matriz de Comparación de Pares – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m) _____	52
Cuadro N° 32: Matriz de Normalización de Pares – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m) _____	53
Cuadro N° 33: Índice y relación de consistencia – Clasificación de suelos SUCS y Espesor (m) _____	53
Cuadro N° 34: Clasificación de umbrales de precipitación _____	53
Cuadro N° 35: Matriz de Comparación de Pares – Umbrales de precipitación _____	53
Cuadro N° 36: Matriz de Normalización de Pares – Umbrales de precipitación _____	53
Cuadro N° 37: Índice y relación de consistencia – Umbrales de precipitación _____	54
Cuadro N° 38: Población por lote _____	54
Cuadro N° 39: Material predominante por lote _____	55
Cuadro N° 40: Infraestructura de Energía y Electricidad _____	56
Cuadro N° 41: Vías de Comunicación _____	56
Cuadro N° 42: Niveles de Peligro _____	58
Cuadro N° 43: Estrato nivel de peligros _____	59
Cuadro N° 44: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social _____	64
Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares – Dimensión Social _____	64
Cuadro N° 46: Índice y relación de consistencia – Dimensión social _____	64
Cuadro N° 47: Parámetro número de habitantes por lote _____	64
Cuadro N° 48: Matriz de Comparación de Pares – Número de habitantes por lote _____	65
Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares – Número de habitantes por lote _____	65
Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Número de habitantes por lote _____	65
Cuadro N° 51: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos _____	65
Cuadro N° 52: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos _____	66
Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares – Acceso a servicio básicos _____	66
Cuadro N° 54: Índice y relación de consistencia – Acceso a servicios básicos _____	66
Cuadro N° 55: Parámetros Conocimiento en temas de GRD _____	66
Cuadro N° 56: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD _____	67
Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD _____	67
Cuadro N° 58: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas de GRD _____	67
Cuadro N° 59: Parámetros Organización Social de la población _____	67
Cuadro N° 60: Matriz de Comparación de Pares – Organización Social de la población _____	68
Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población _____	68
Cuadro N° 62: Índice y relación de consistencia – Organización Social de la población _____	68

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocarrizosa Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Royminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Juárez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

Cuadro N° 63: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica	69
Cuadro N° 64: Matriz de normalización de pares – Dimensión económica	69
Cuadro N° 65: Índice y relación de consistencia – Dimensión económica	69
Cuadro N° 66: Parámetro localización de la edificación frente al peligro	69
Cuadro N° 67: Matriz de Comparación de Pares – Localización de la edificación frente al peligro	70
Cuadro N° 68: Matriz de normalización de pares – Localización de la edificación frente al peligro	70
Cuadro N° 69: Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación frente al peligro	70
Cuadro N° 70: Parámetro: Material de construcción	70
Cuadro N° 71: Matriz de Comparación de Pares – Material de construcción	71
Cuadro N° 72: Matriz de normalización de pares – Material de construcción	71
Cuadro N° 73: Índice y relación de consistencia – Material de construcción	71
Cuadro N° 74: Estado de conservación	71
Cuadro N° 75: Matriz de Comparación de Pares – Estado de conservación	71
Cuadro N° 76: Matriz de normalización de pares – Estado de conservación	72
Cuadro N° 77: Índice y relación de consistencia – Estado de conservación	72
Cuadro N° 78: Matriz de Comparación de Pares – Ocupación	72
Cuadro N° 79: Matriz de normalización de pares – Ocupación	72
Cuadro N° 80: Índice y relación de consistencia – Ocupación	73
Cuadro N° 81: Ingreso familiar promedio	73
Cuadro N° 82: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio	73
Cuadro N° 83: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio	73
Cuadro N° 84: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio	73
Cuadro N° 85: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental	74
Cuadro N° 86: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental	74
Cuadro N° 87: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental	74
Cuadro N° 88: Cercanía a los residuos sólidos	75
Cuadro N° 89: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a los RRSS	75
Cuadro N° 90: Matriz de normalización de pares – Cercanía a los RRSS	75
Cuadro N° 91: Índice y relación de consistencia – Cercanía a los RRSS	75
Cuadro N° 92: Disposición de excretas	76
Cuadro N° 93: Matriz de Comparación de Pares – Tipo de Disposición de Excretas	76
Cuadro N° 94: Matriz de Normalización de Pares – Tipo de Disposición de Excretas	77
Cuadro N° 95: Índice y relación de consistencia – Tipo de Disposición de Excretas	77
Cuadro N° 96: Conocimiento en temas ambientales	77
Cuadro N° 97: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales	78
Cuadro N° 98: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales	78
Cuadro N° 99: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en Temas Ambientales	78
Cuadro N° 100: Manejo de residuos sólidos	79

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barriga Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Julian
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/OTZE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM/OTZE

Cuadro N° 101: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de RRSS _____	79
Cuadro N° 102: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de RRSS _____	79
Cuadro N° 103: Índice y relación de consistencia – Manejo de RRSS _____	79
Cuadro N° 104: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	80
Cuadro N° 105: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	80
Cuadro N° 106: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad _____	80
Cuadro N° 107: Niveles de Vulnerabilidad _____	80
Cuadro N° 108: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad _____	81
Cuadro N° 109: Cálculo de Nivel de Riesgo _____	83
Cuadro N° 110: Niveles de Riesgo _____	83
Cuadro N° 111: Estratificación de Nivel de Riesgo _____	84
Cuadro N° 112: Lotes con impactos significativos _____	86
Cuadro N° 113: Servicios básicos _____	87
Cuadro N° 114: Infraestructura pública – vías _____	87
Cuadro N° 115: Calculo de pérdidas por terrenos _____	87
Cuadro N° 116: Calculo de pérdidas por inmueble _____	88
Cuadro N° 117: Valorización económica ambiental – ZRECU03 _____	90
Cuadro N° 118: Total de pérdidas probables _____	91
Cuadro N° 119: Valoración de consecuencias _____	92
Cuadro N° 120: Valoración de frecuencia de recurrencia _____	92
Cuadro N° 121: Nivel de consecuencia y daño _____	93
Cuadro N° 122: Medidas cualitativas de consecuencia y daño _____	93
Cuadro N° 123: Aceptabilidad y/o tolerancia _____	93
Cuadro N° 124: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo _____	94
Cuadro N° 125: Coordenadas de los vértices – Franja de protección por peligro muy alto _____	95
Cuadro N° 126: Coordenadas de los vértices – Faja de aislamiento _____	96
Cuadro N° 127: Estrategias de intervención _____	99

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sotelo
INGENIERO GEOLOGO
CIP: 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Roymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanan Julianes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM472RE