



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



ZRE 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR
DESLIZAMIENTO EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL
ZRECU04-05- APV. CAMINO INCA DEL DISTRITO - PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO CUSCO - 2020

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. Edison Mekias Barrios Sallo

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Eduardo Lazarte Lozano
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamán Jaimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen Ligia Challco Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAJORE

PRESENTACIÓN	6	
INTRODUCCIÓN	7	
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	8	
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8	
1.3 MARCO NORMATIVO	8	
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9	
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	9	
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	14	
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	14	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	17	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	18	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	19	
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	19	
2.5.2 PENDIENTES	23	
2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	25	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	28	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	28	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	28	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	30	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	30	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	34	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	36	
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	38	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	38	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIFICACION

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PLANIFICACION

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PLANIFICACION

3.7.2	FACTORES DESENCADENANTES	41
3.8	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	42
3.9	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	45
3.10	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	45
3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	46
3.10.2	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	47
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		49
4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	49
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	50
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	50
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	59
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	66
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	74
4.2.5	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	75
4.2.6	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	76
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO		77
5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	77
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	78
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO	79
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO	80
5.3	CALCULO DE PÉRDIDAS	81
5.3.1	CÁLCULO DE PERDIDAS PROBABLES	81
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		86
6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	86
6.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	88
6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL	88
6.3.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	92

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAJORE

CONCLUSIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	95
LISTA DE CUADROS	96
LISTA DE MAPAS	100
LISTA DE IMÁGENES	100
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	101
LISTA DE GRÁFICOS	102

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huanacajá Pacheco
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huacama Jiménez
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalica Olivera
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAJORE

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU04 y ZRECU05, donde se encuentran parte de las APVs. Señor de Huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde, Distrito, Provincia y Departamento 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 ZRECU04-05 del proyecto “MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE LAS CONDICIONES DE HABITABILIDAD URBANA EN 41 ZONAS DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL DE LA PROVINCIA DE CUSCO – CUSCO DISTRITO DE CUSCO – 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 Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAJORE

INTRODUCCIÓN

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

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRECU04 Y ZRECU05, donde se encuentran parte de las APVs. Señor de Huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde pertenecientes al distrito, Provincia y Región 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 ZRECU04-05 Camino Inca, 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 ZRECU04-05.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Esther Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAJORE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar los niveles de Riesgo por Deslizamiento de la zona de reglamentación especial codificado como ZRECU04-05, que abarca parte las APVs. Señor de Huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde, ubicado en el distrito, provincia y departamento del 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. Esther Huancahuasi Pacheco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIFICACION

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Julimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PLANIFICACION

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PLANIFICACION

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de reglamentación especial ZRECU04 y ZRECU05 correspondiente a las agrupaciones urbanas Señor de Huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde; están ubicadas en la parte noroeste de la ciudad del Cusco, distrito, provincia y departamento Cusco.

LÍMITES

- Por el Sur con lotes de la A.P.V. Campo Verde,
- Por el Norte con el Mercado de la A.P.V. Camino Real
- Por el Este con el Pasaje Peatonal N° 3 y la Calle Sin nombre.
- Por el Oeste con el Pasaje Peatonal N° 4 y la Calle Sin Nombre.

VÍAS DE ACCESO

El acceso hacia la ZRECU04 se da por la Av. 28 de Julio en la que circula una línea de transporte público abasteciendo todo el sector. Por la Vía Cusco-Abancay pasan cuatro líneas de transporte urbano que brindan el servicio a los pobladores de todo el sector, principalmente a los pobladores de la ZRECU04 y la ZRECU05, transportándolos hacia el centro y sur de la ciudad. Una línea de transporte pasa por el interior de la ZRECU05, es decir pasa por la Calle Sin Nombre que está debidamente pavimentada y se encuentra en la parte alta de la APV Camino Inca, por consiguiente, los pobladores de estas zonas están plenamente abastecidos por las líneas de transporte público.

ALTITUD

La ZRECU04, se ubica a 3650m.s.n.m. y la ZRECU05 a 3704m.s.n.m. tomando una altitud promedio en esta última zona de reglamentación especial

SUPERFICIE

Las Zonas de Reglamentación Especial ZRECU04 y la ZRECU05 que comprende las APVs. Señor de huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde, el área que ocupan la ZRECU04 Y ZRECU 05 es de 1.49 Ha.

Cuadro 1: Ocupación superficial de la ZRECU04-05 y su ámbito de influencia

Área (Ha)	Área (Ha)
ZRECU04	0.24 Ha
ZRECU05	1.25 Ha.
Extensión superficial del ÁREA DE INFLUENCIA	7.0 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

HIDROLOGÍA

En la zona en estudio se ha detectado la presencia de fuentes de agua en la parte de abajo, de la ladera cruzando la pista principal de Cusco –Abancay, este recurso hídrico esta canalizado hasta desembocar como afluente a río Saphi, sin embargo el trayecto de este ojo de manante esta fuera del área de estudio, pero si dentro del área

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

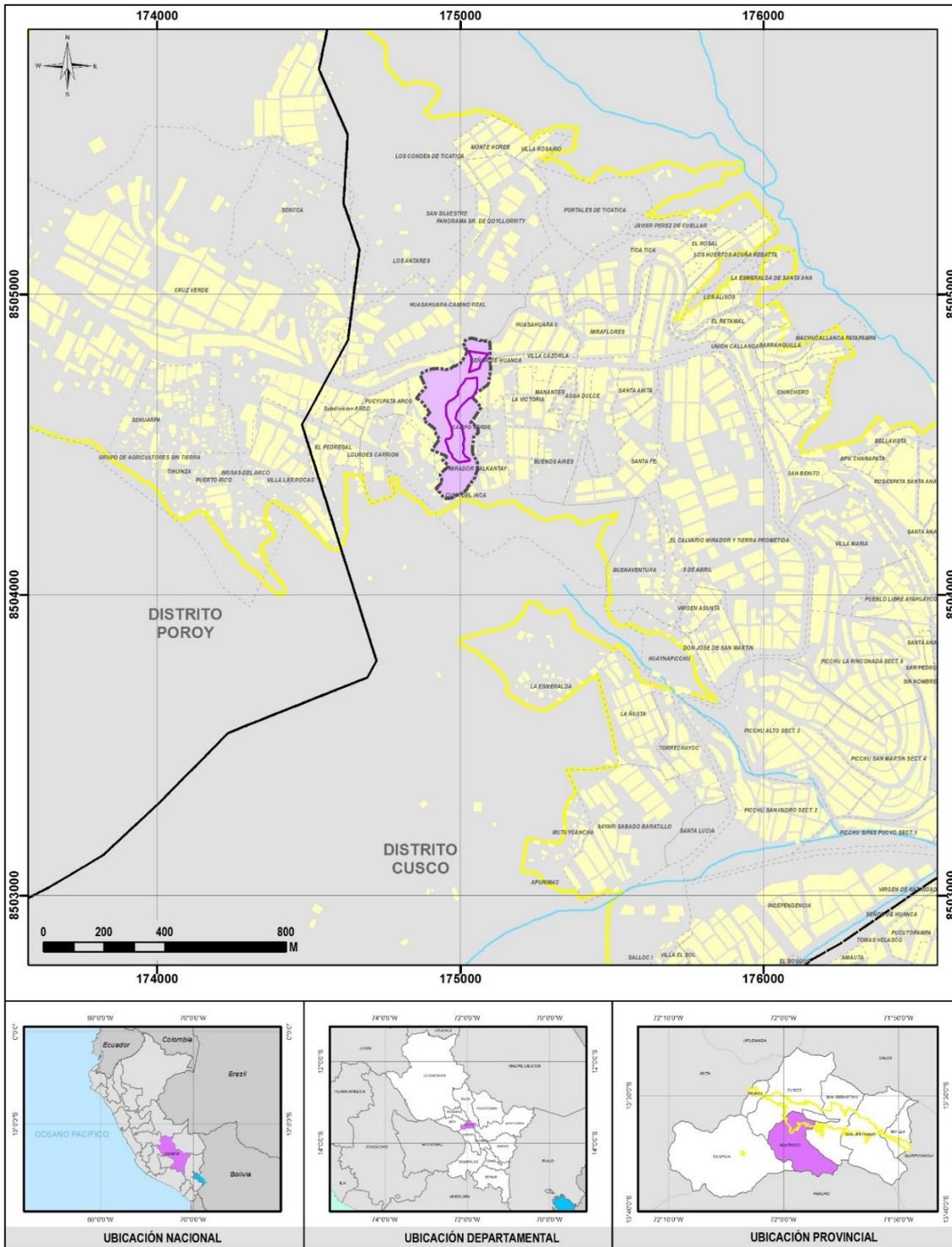
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

de influencia ambiental ubicada en las coordenadas UTM WGS 84 E: 824566.30 N: 8504774.5 con una elevación de 3654 msm.

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEF. 000 - PM41ZRE

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

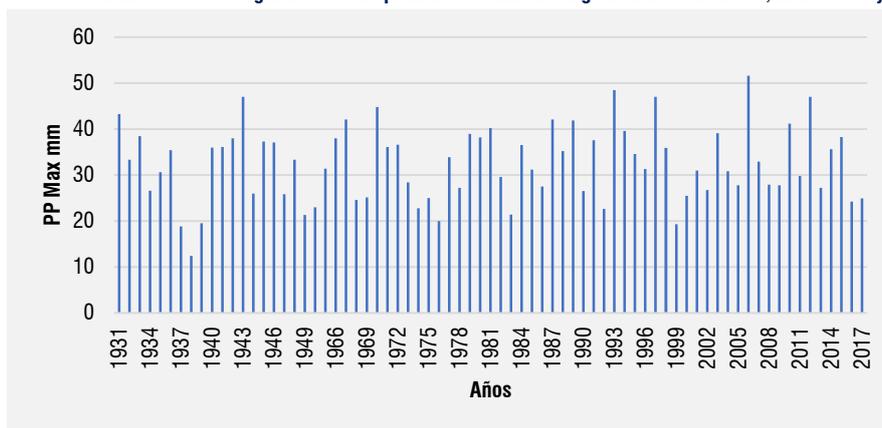
Cuadro 2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIAFIDE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jilincas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PIAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Olivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PIAFIDE

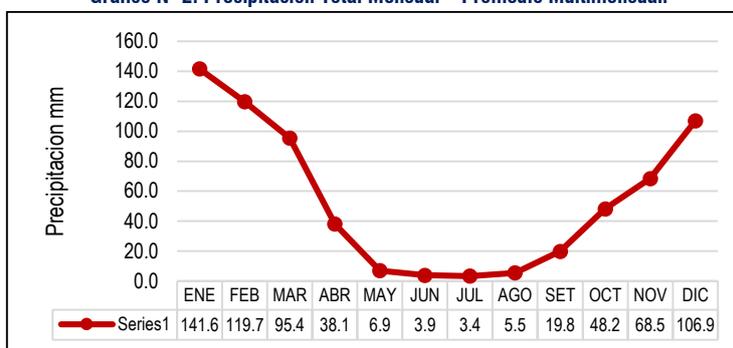
influencia, asimismo en la Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, se detallan a continuación:

Cuadro 3: Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual

PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN (MM)					
ENE	141.6	MAY	6.9	SEP	19.8
FEB	119.7	JUN	3.9	OCT	48.2
MAR	95.4	JUL	3.4	NOV	68.5
ABR	38.1	AGO	5.5	DIC	106.9
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 ($RR > 1mm$) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es mas de “abundancia” que, de intensidad orientada para tener un criterio común a la hora de clasificar un total acumulado en 24 horas, más que de evaluar la intensidad de la precipitación, aunque indirectamente lo hace.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

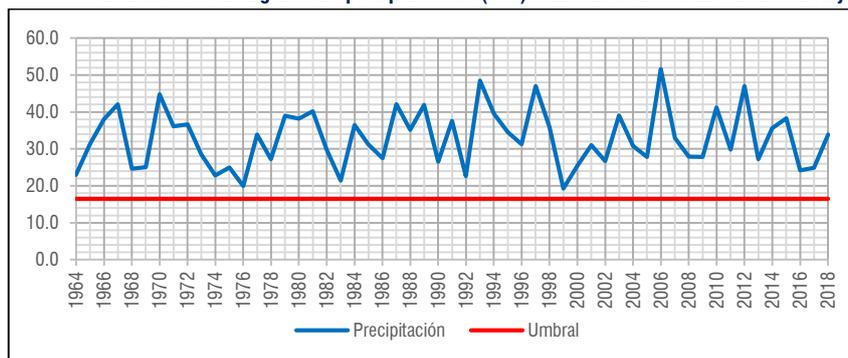
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAJORE

Cuadro 4: 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

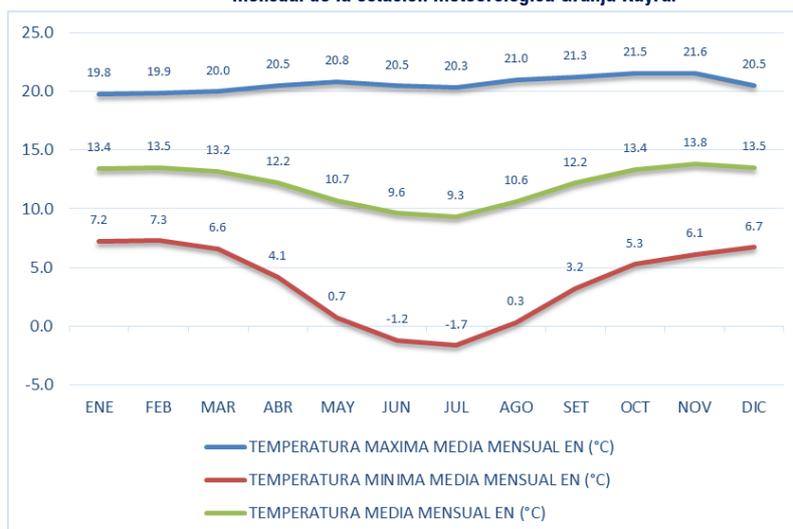


Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

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 de la estación meteorológica Granja Kayra.



Fuente: Equipo SENAMHI

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - 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

POBLACIÓN

Las zonas de reglamentación ZRECU04 y ZRECU05 se han unido por aspectos geográficos y de dimensión; presentan una población total de 223 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

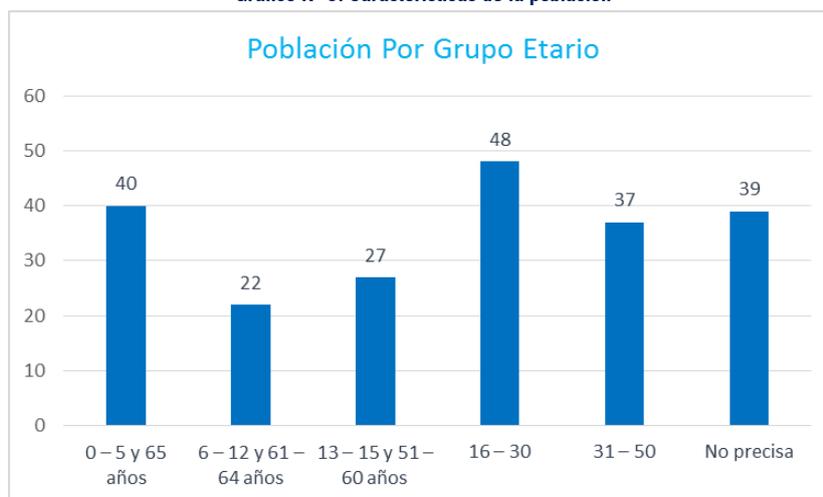
Respecto a la población por grupo etario encontramos que existe un total de 40 personas que conforman el primer grupo etario es decir entre los 0 – 5 y > 65 años, así mismo observamos que existen 22 personas que se encuentran en el segundo grupo etario que los conforman entre los 6 – 12 y 61 – 64 años, mientras que encontramos un total de 27 personas que conforman el tercer grupo etario cuyas personas se encuentran entre los 13 – 15 y 51 – 60 años, así mismo, entre los 16 – 30 años encontramos a 48 personas, y, entre los 31 – 50 años encontramos 37 personas, finalmente 39 no precisan, es la información que podemos visualizar en el siguiente gráfico.

Cuadro 5: Población por Grupo Etario

Grupo Etario	POBLACIÓN TOTAL	%
0 – 5 y 65 años	40	19
6 – 12 y 61 – 64 años	22	10
13 – 15 y 51 – 60 años	27	13
16 – 30	48	23
31 – 50	37	17
No precisa	39	18
Total de población	213	100%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Gráfico N° 5: Características de la población



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jilincas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

VIVIENDA

Según el trabajo de campo y la verificación física en la ZRECU04 y ZRECU05, existen 67 lotes, de los cuales 51 se encuentran construidos.

a) Material de construcción predominante

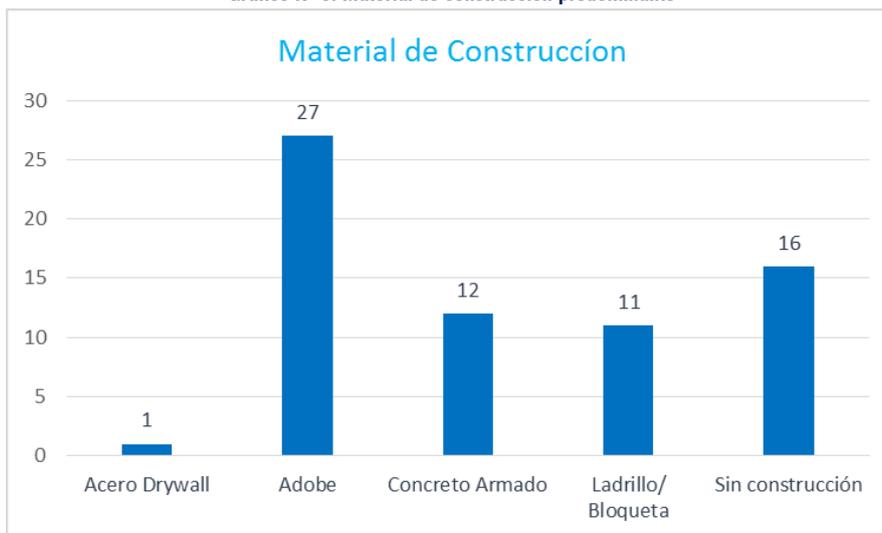
El adobe es el material predominante en la ZRECU04-05 con un 40%, seguido del concreto armado con un 18% en lo referente a viviendas, con estructuras aporcadas, estando las construcciones sin acabados exteriores. Seguidamente tenemos al ladrillo/bloqueta con un 16%. Existe un porcentaje de viviendas construidas con material acero drywall con un 1%.

Cuadro 6: Material de construcción predominante

Material Predominante	TOTAL DE LOTES	%
Acero Drywall	1	1%
Adobe	27	40%
Concreto Armado	12	18%
Ladrillo/ Bloqueta	11	16%
Sin construcción	16	24%
TOTAL	67	100%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Gráfico N° 6: Material de construcción predominante



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

AGUA

La principal fuente de suministro de agua potable es de fuente subterránea denominado Sistema Korkor perteneciente al Sistema Vilcanota, administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco (Fuente: PDU 2013-2023). La distribución de agua a los polígonos de las ZRECU04-05, se da desde el Reservorio Ununchis R-42 ubicado en la parte alta de la A.P.V. Cuna del Inca con una capacidad de 512 m³ de almacenamiento proveniente del Sistema Korkor (Fuente: PDU 2013-2023), desde donde sale la red de distribución.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

DESAGÜE

La evacuación de las aguas servidas de la ZRECU04, se da a través de la red de desagüe que atraviesa la Av. 28 de Julio y está diseñado sólo para recibir aguas residuales domésticas las que van al colector principal, no existe un sistema de evacuación de aguas pluviales. En la ZRECU05, la red de aguas servidas para por la vía principal de la APV Camino Inca entregando al colector principal que atraviesa la Vía Cusco-Abancay. Existen sumideros para aguas pluviales a lo largo de la vía principal de la APV Camino Inca, sin embargo estos evacúan directamente en los buzones de inspección de la red de desagüe sobrecargando las redes en época de lluvias.

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es abastecido y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A. Existe red de alumbrado público, así mismo todos los lotes tienen acometida domiciliar de energía eléctrica, en la ZRECU04 y ZRECU05.

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. De la población que habita en el lugar el 55,26% son estudiantes de diferentes grados, los cuales asisten a los diferentes centros educativos que se encuentran entorno a la A.P.V. Camino Real y A.P.V. Tica Tica.

Cuadro 7: Población Estudiantil

	N° DE PERSONAS	N° ESTUDIANTES
A	8	5
B	30	16
Total de personas	38	21 - 55.26%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

SALUD

Con relación al seguro de salud que tiene la población, se tienen que el 30% cuenta con el Seguro Integral de Salud (SIS), un 12% no cuenta con seguro, un 4% en ES SALUD y un 54% no precisa el tipo de seguro con el que cuenta.

Cuadro 8: Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SIS	63	30%
FFAA	0	0%
ES SALUD	8	4%
Privado	1	0%
Sin Seguro	26	12%
No Precisa	115	54%
TOTAL	213	100%

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

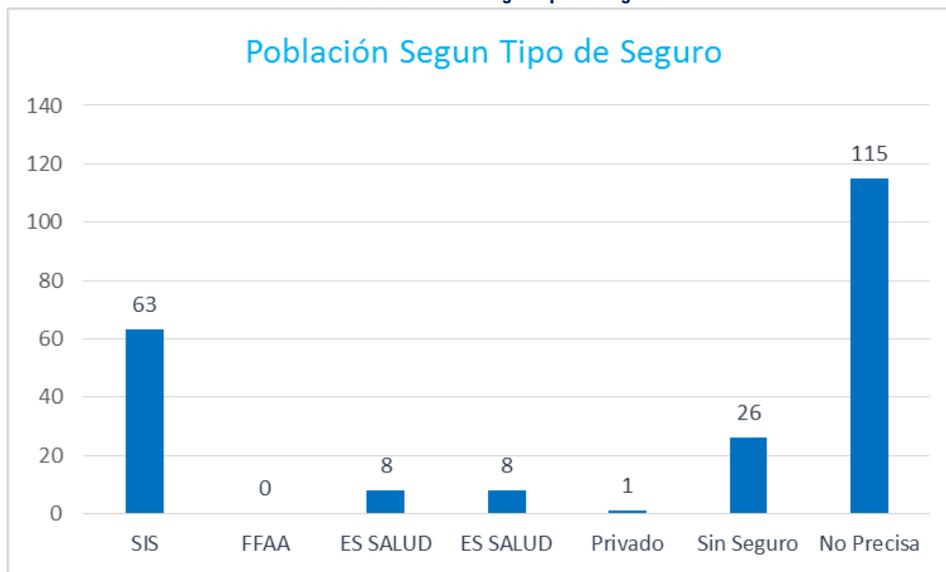
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAZRE

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

a) Principales Actividades Económicas

De las 213 personas, 121 personas están dentro de población económicamente activa. La principal actividad económica registrada en la ficha de trabajo de campo en las ZRECU04 y ZRECU05, es el independiente con 55 personas dedicadas a esta actividad, en segundo lugar tenemos a los o las dedicadas al hogar con 8, con 7 tenemos a los desempleados y dependientes (sin especificar si es público o privado), con 2 a aquellos que están ocupados en actividad económica alguna desde los 14 años a más, 42 personas dedicadas a algún tipo de actividad no especificada es el segundo grupo con mayor número.

Cuadro 9: Población que trabaja en la ZRECU04-05

ACTIVIDAD ECONÓMICA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Independiente	55	45%
Dependiente	7	6%
Desempleado	7	6%
Dedicados al hogar	8	7%
Ocupado desde los 14 años a mas	2	2%
No precisa	42	35%
TOTAL	121	100

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

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

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

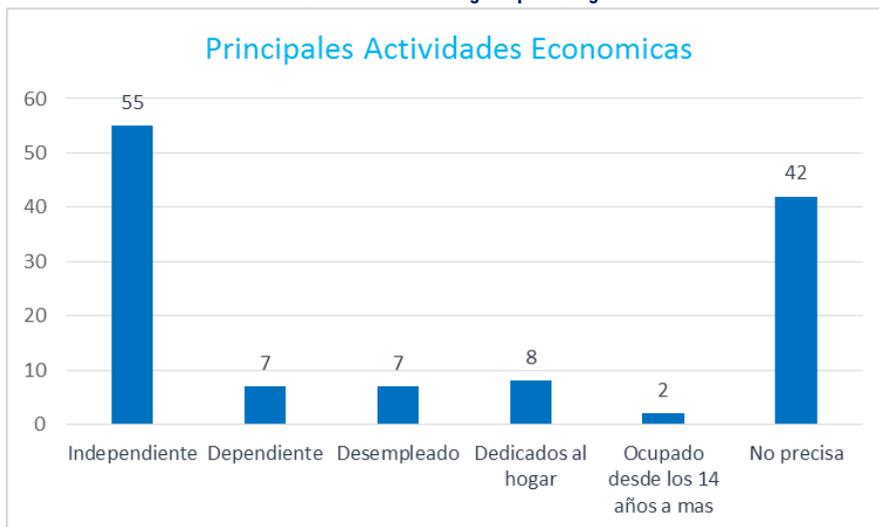
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Gráfico N° 8: Población según tipo de seguro



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

b) Ingreso Económico

Los ingresos económicos en las ZRECU04 y ZRECU05 se encuentran en el rango de mayor a 200 y menor o igual a 750 soles, un segundo grupo son los que señalan que sus ingresos se encuentran entre los que perciben montos mayores a 750 y menores o iguales a 1500 soles, un tercer grupo son aquellos quienes señalan que sus ingresos son mayores a 1500 y menores o iguales a 3000 soles, sin embargo, 42 de ellos no especifican.

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección, acumulación y disposición final de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad Distrital del Cusco, sin embargo, el sistema de limpieza pública no existe en la zona de estudio, haciendo este trabajo cada uno de los habitantes con el frente de su lote y en forma organizada toda la APV en el caso de la ZRECU04-05, principalmente la APV Camino Inca.

La recolección de los residuos domiciliarios se realiza dos veces por semana, los días martes y jueves en horario de 4:00 pm con el carro recolector de la Municipalidad Distrital del Cusco. Sin embargo, existen zonas en las que los vecinos arrojan sus residuos y desechos sólidos, haciéndolo principalmente en la vía principal Cusco-Abancay, así como en la parte baja del mercado de la APV Camino Real, principalmente en el riachuelo que baja por la quebrada.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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



Fotografía 1: Acera en la vía Cusco-Abancay sector ZRECU04, lugar donde depositan los residuos sólidos.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

A lo largo de la margen derecha de la quebrada aflora la formación Kayra, Según el INGEMMET la formación Kayra pertenece al eoceno inferior, litológicamente corresponde a areniscas feldespáticas intercaladas con niveles de lutitas rojas. La formación Kayra se desarrolló en un ambiente fluvial entrelazado y llanura de inundación.

Hacia la margen izquierda aflora lutitas verdes correspondientes a la formación Puquín de la parte media del miembro M2. Todo ello ha originado la formación de depósitos residuales en la parte alta y en la parte baja del cauce natural se identifican suelos coluvioaluviales y depósitos de rellenos.

Se han identificado 5 tipos de unidades litológicas dentro del área de influencia ZRECU04-ZRECU05, caracterizando de acuerdo al estado actual litológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde las unidades litológicas más críticas al menos crítico respectivamente.

FORMACIÓN KAYRA: Lutitas y Areniscas

Se trata de la intercalación de areniscas y lutitas rojas, las areniscas se encuentran en proceso de meteorización física muy susceptibles y deleznales, se identifica la formación de deslizamientos en los afloramientos de lutitas, y las areniscas se encuentran muy fracturadas presentando dos direcciones de diaclasamiento, todos estos afloramientos presentan pendientes fuertemente empinadas a escarpadas, se identifican a lo largo de la margen derecha de la quebrada camino real parte alta; se encuentran muy erosionadas por las precipitaciones pluviales e impactadas por acción inducida en cortes de los taludes para asentamiento de viviendas y por la instalación de vía carrozable en la parte media. Por todas estas condiciones se considera la litología más crítica.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE



Fotografía 2: Afloramiento de lutitas y areniscas de la formación Kayra, Margen derecha de la quebrada Camino Real
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

FORMACIÓN PUQUÍN: Lutitas verdes.

Conformados por lutitas de color verde, son deleznable muy frágiles al contacto de los dedos, aflora a lo largo de la margen izquierda de la quebrada Camino Real, presenta pendientes escarpadas a fuertemente empinadas, se encuentran muy erosionadas por las precipitaciones pluviales e impactadas por acción inducida en cortes de los taludes para asentamiento de viviendas.



Fotografía 3: Afloramiento de lutitas de la formación Puquin, Margen izquierda de la quebrada Camino Real
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

CUATERNARIO HOLOCENO

Depósitos coluvialuviales

Son suelos depositados en el pie de los taludes denominados coluviales los que se encuentran mezclados con suelos aluviales, presenta una matriz granular, todos ellos formados en la base de la quebrada o lecho y terrazas

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallpa Poncebueno
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PMAZRE

bajas de la quebrada, en toda esta área se encuentra impactada por asentamiento de viviendas e instalación de vías, presenta una pendiente llana.



Fotografía 4: Depósitos coluioaluviales, parte alta de la quebrada Camino Real
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Depósitos de rellenos.

Se trata de materiales de desmontes, escombros que fueron depositados en forma de rellenos o terraplén en la parte baja muy próximo a la vía férrea, acciones inducidas para la instalación de la comisaria de PNP, originando estrangulamiento en el cauce de la quebrada, formando pendientes llanas e inclinadas.



Fotografía 5: Depósitos de rellenos, parte baja de la quebrada Camino Real
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Depósitos residuales o eluviales

Formados en la parte alta de la quebrada, son depósitos eluviales formados por la disgregación la roca circundante como lutitas y areniscas, in situ sin transporte, presentan una matriz limosa, son áreas estables con pendientes inclinadas a empinadas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

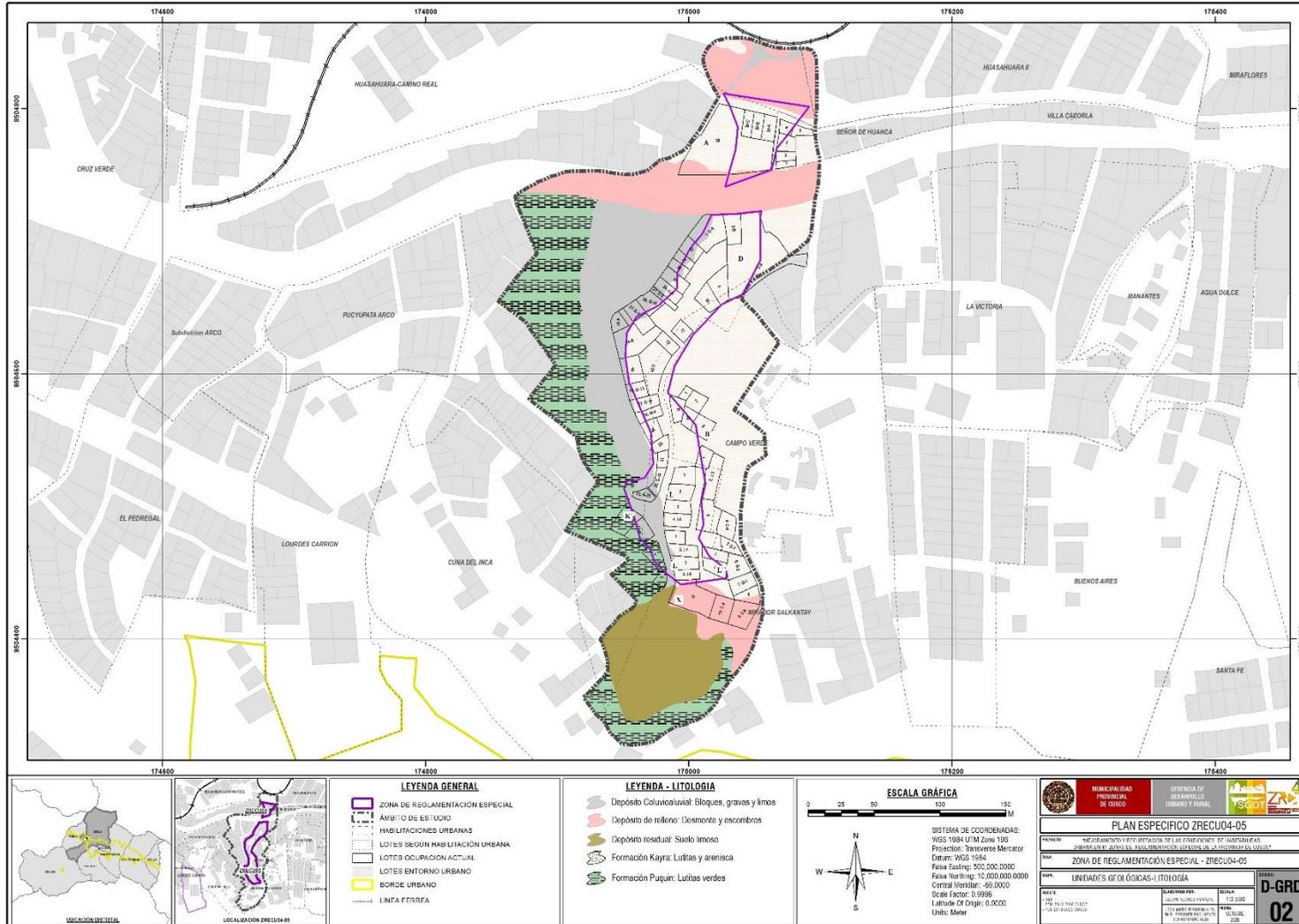
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP 0614.000 - PM41ZRE

Mapa 1: Mapa Geológico - Litológico de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalico Olivera
 COORDINADOR EBP GEÓLOGO - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lazaro Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamangulilla Pareveles
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.2 PENDIENTES

El relieve del área evaluada presenta una topografía variada, presentando una altitud que van desde los 3,740 a 3,630 m.s.n.m.; la zona es empinada, inclinada a llana en la parte baja y media de la quebrada con asentamiento de viviendas de la APV. Camino Inca, hacia ambas laderas presenta pendientes fuertemente empinadas a escarpadas con lutitas y areniscas donde se originan los deslizamientos, siendo las áreas más críticas, hacia la parte alta presenta pendientes inclinadas a empinadas.

Escarpado (>37°)

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

Fuertemente empinado (27° - 37°)

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

Empinado (14° - 27°)

Son relieves con pendientes entre 14° a 27°, se ubica en la parte baja de la zona estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones.

Moderadamente empinado (7° - 14°)

Son relieves con pendientes entre 7° a 14°, se ubica en la parte baja de la zona de estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones.

Llano a inclinado (0° - 7°)

Son relieves con pendientes entre 0° a 7°, se ubica en la parte baja de la zona de estudio, son zonas de fácil acceso, en algunas zonas se asentaron las edificaciones y las vías.

Cuadro 10: Clasificación de las pendientes

Rangos de Pendientes en Grados	DESCRIPCIÓN
Mayor a 37°	Escarpado
De 27° a 37°	Fuertemente Empinado
De 14° a 27°	Empinado
De 7° a 14°	Moderadamente Empinado
De 0 a 7°	Llano a inclinado

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

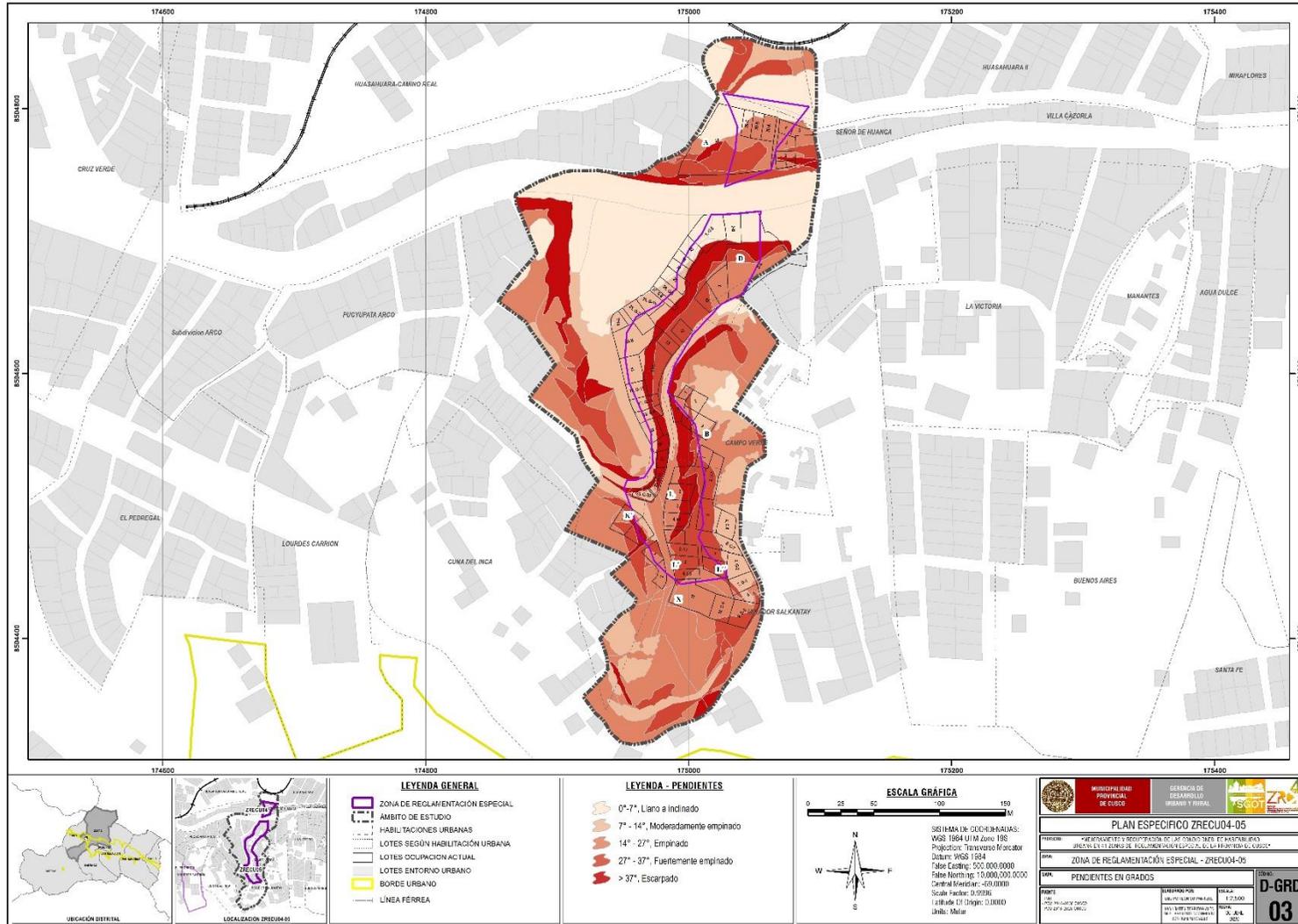
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

Mapa 2: Mapa de pendientes de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangalla Parevezco
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.3 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

El área de estudio a nivel regional geomorfológicamente se encuentra dentro del sistema de montañas de Picchu, el área de estudio se encuentra ubicado en la parte alta de la quebrada Camino Real, en la que se han identificado 07 unidades geomorfológicas y fueron agrupadas es 5 descriptores según su nivel de peligrosidad.

Ladera escarpada

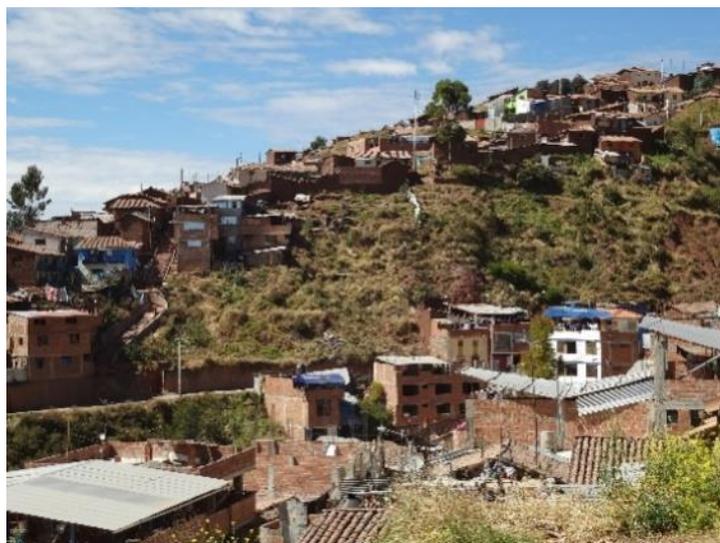
El escarpe o escarpadura es una vertiente de roca que corta el terreno abruptamente, la pendiente es mayor a 37° aunque sea solamente una parte de la vertiente. En el área de estudio se identifican escarpas de deslizamientos activos y antiguos en los afloramientos de lutitas y areniscas, se identifican a lo largo de la margen derecha e izquierda de la quebrada Camino Real.



Laderas escarpadas, margen izquierda quebrada camino Real,
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Ladera fuertemente empinada

Las laderas empinadas se presentan en terreno abrupto por los afloramientos de lutitas y areniscas, con pendientes entre 27° a 37°, se identifican en la parte alta y margen izquierda de la quebrada Camino Real.



Fotografía 6: Laderas empinadas, margen derecha quebrada camino Real,
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Pantoja
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAI-ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Echarro
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jilincas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI-ZRE

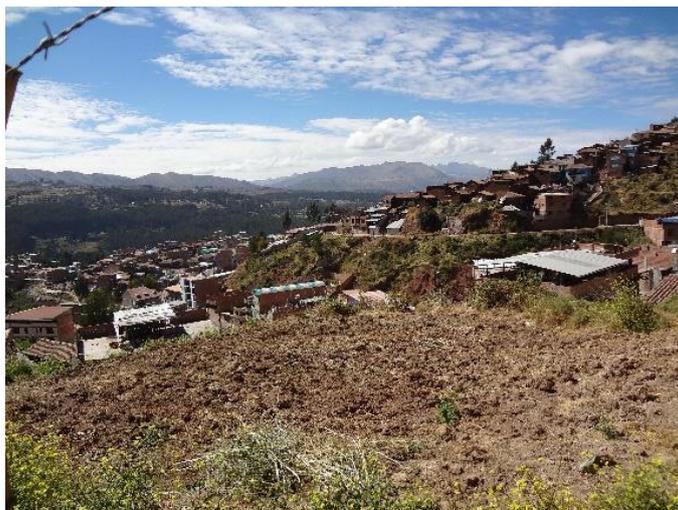
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

Ladera empinada.

Laderas formadas por la formación de suelos residuales en la parte alta y en las laderas altas de la quebrada Camino Real, presentan un pendiente de 14° a 27°.

Ladera moderadamente empinada

Las laderas moderadamente empinadas presentan pendientes de 7 a 14°, predominan materiales coluvioaluviales.



Fotografía 7: Laderas moderadamente empinadas, parte alta quebrada Camino Real, APV Camino Inca
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Fondo de quebrada

Se trata de un cauce de régimen permanente pero impactado con alcantarillas y vivienda, inicia en la vertiente de las montañas Picchu con cauce impactado, asociado a los depósitos coluvioaluviales procedentes de la ladera y del arrastre de material aluvial hacia el cauce y lecho de la quebrada.



Fotografía 8: Cauce impactado por viviendas, parte alta quebrada Camino Real, APV Camino Inca
Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Planicies, terrazas y/o plataforma

Se trata de geo formas llanas, estas geoformas fueron impactadas y modificadas por el hombre con fines constructivos, como plataformas viales, áreas recreativas, viviendas, etc.

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

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

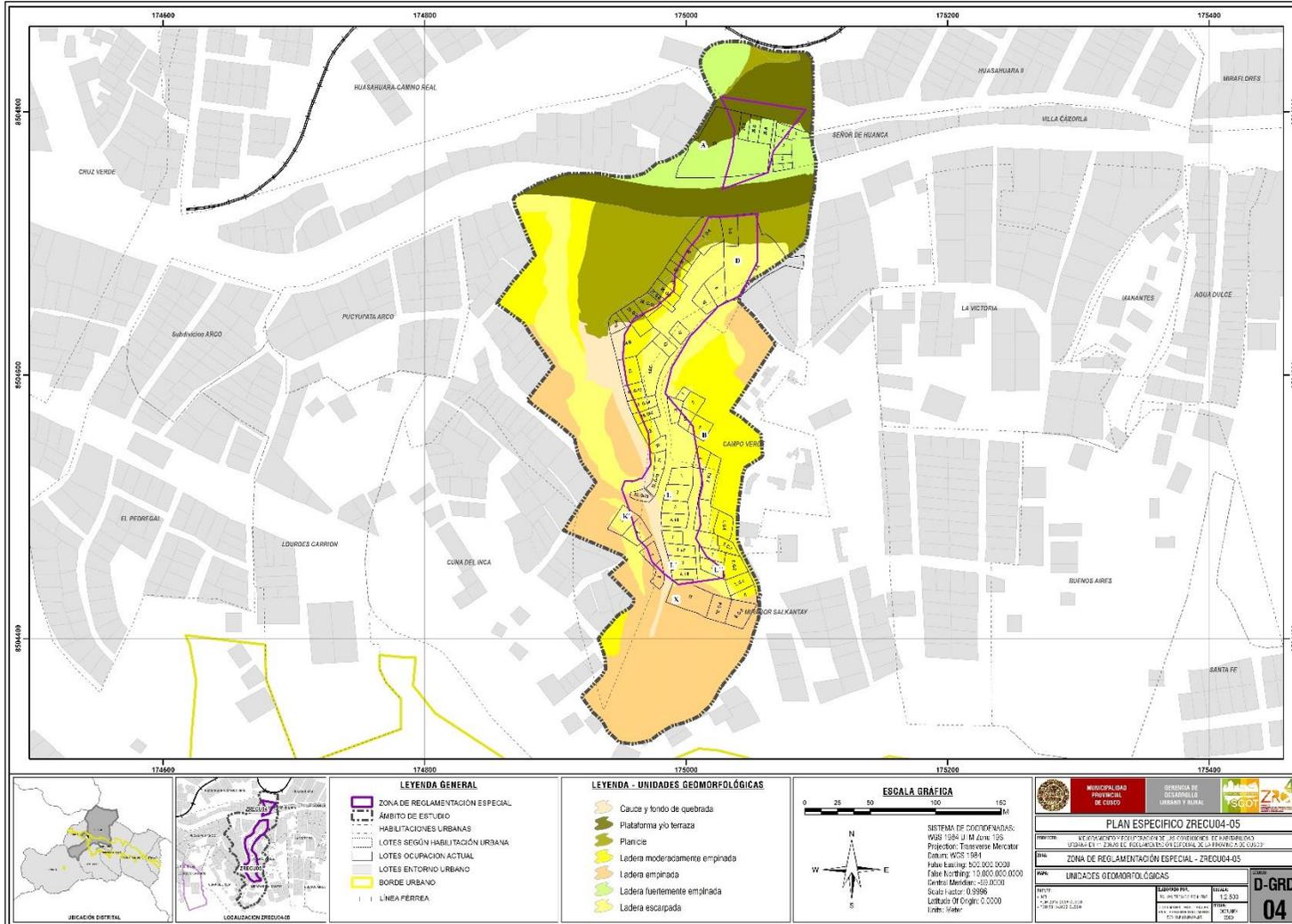
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junior Eduarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

Mapa 3: Mapa de Geomorfológico de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP. GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

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

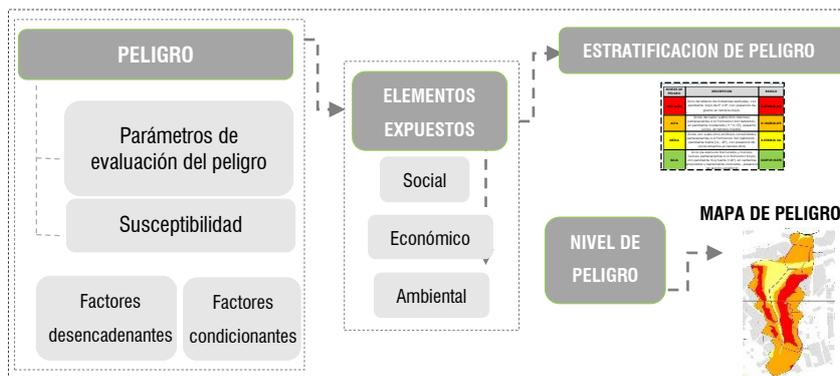
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamanagullas Parevecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

Gráfico N° 9: Metodología general para determinar la peligrosidad



Fuente: Adaptado de CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

- Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).
- Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”
- Estudio de mecánica de suelos en zonas de reglamentación especial por peligro muy alto en el distrito de Cusco Sector CU-04 Señor de Huanca y Camino Inca, realizado por GEOTECNIA INGENIEROS S.R.L.
- “Servicio de levantamiento geofísico método de refracción sísmica en las quebradas de Camino Real, Camino Inca y Ayahuayco dentro de las zonas de reglamentación especial del área urbana del distrito de cusco”- MV GEO PERÚ INGENIEROS.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Juñeres
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAFIDE

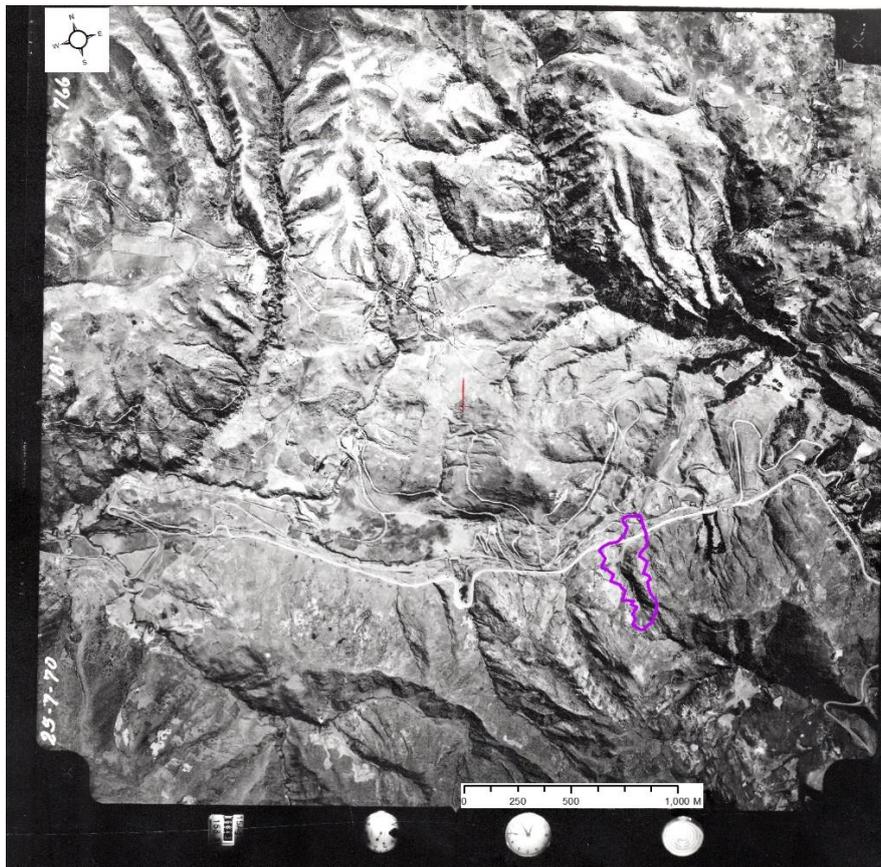
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PMAFIDE

Imagen N° 2: Flujoograma General del Proceso de Análisis de Información



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR

Imagen N° 3: Fotografía aérea georreferenciada del año 1984.



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallpa Poncebueno
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAI-ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Edwarido
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI-ZRE

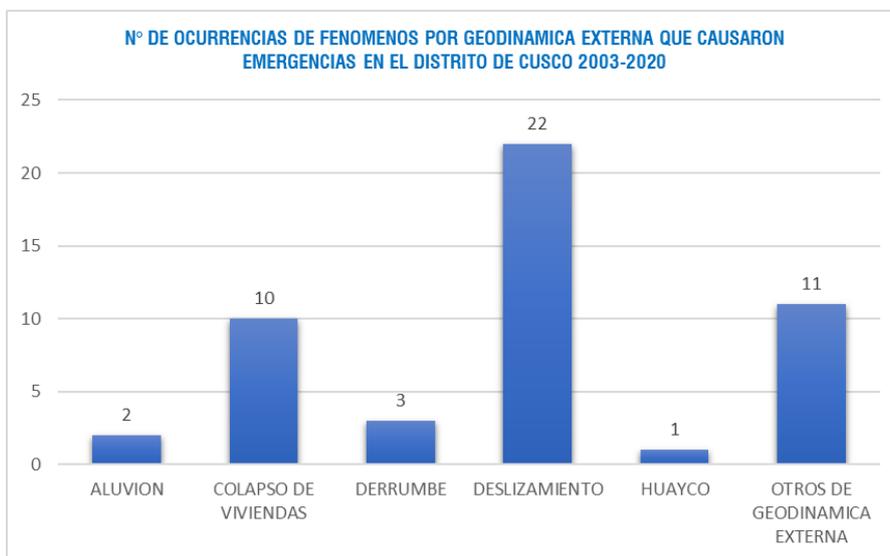
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAI-ZRE

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía aérea de 1984 se evidencia manifestaciones de deslizamientos antiguos en laderas de la quebrada Camino Inca, del contraste de la Fotografía aérea y la imagen actual se tiene la evidencia de materiales de relleno en los cauces de las quebradas y laderas. Así también 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 Cusco, el fenómeno de 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 y taludes inestables para el distrito del Cusco.

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 peligro ante deslizamientos.

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 las APVs de la ZRECU04 y ZRECU05, 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 del Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRECU04-05 presenta deslizamientos antiguos que actualmente han sido rellenos y lotizados presentando

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAFZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

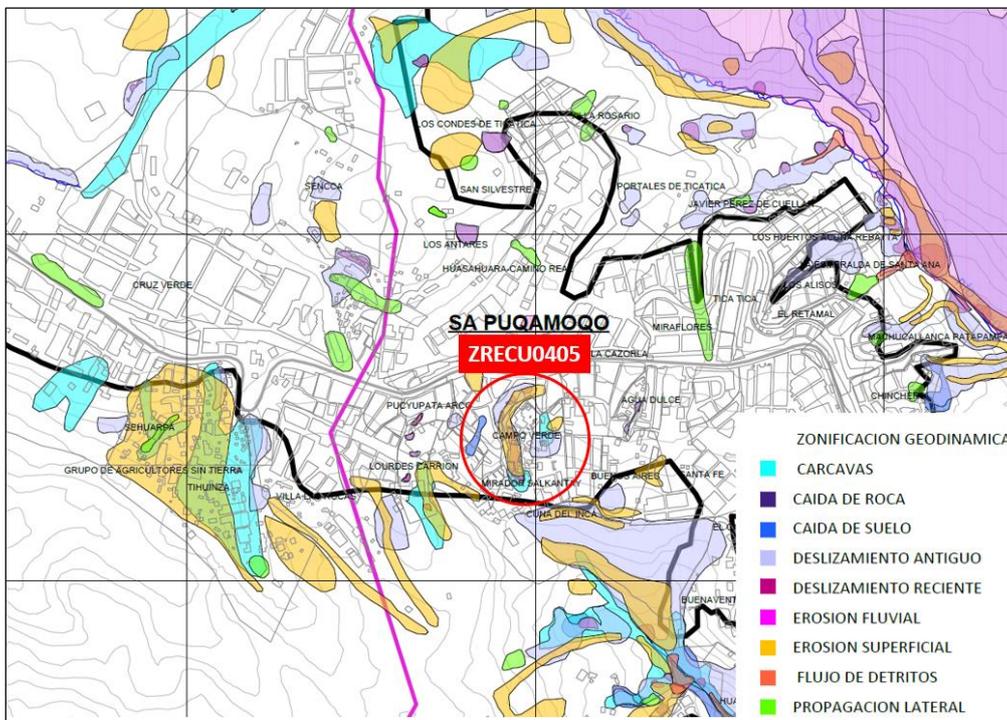
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAFZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olvera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAFZRE

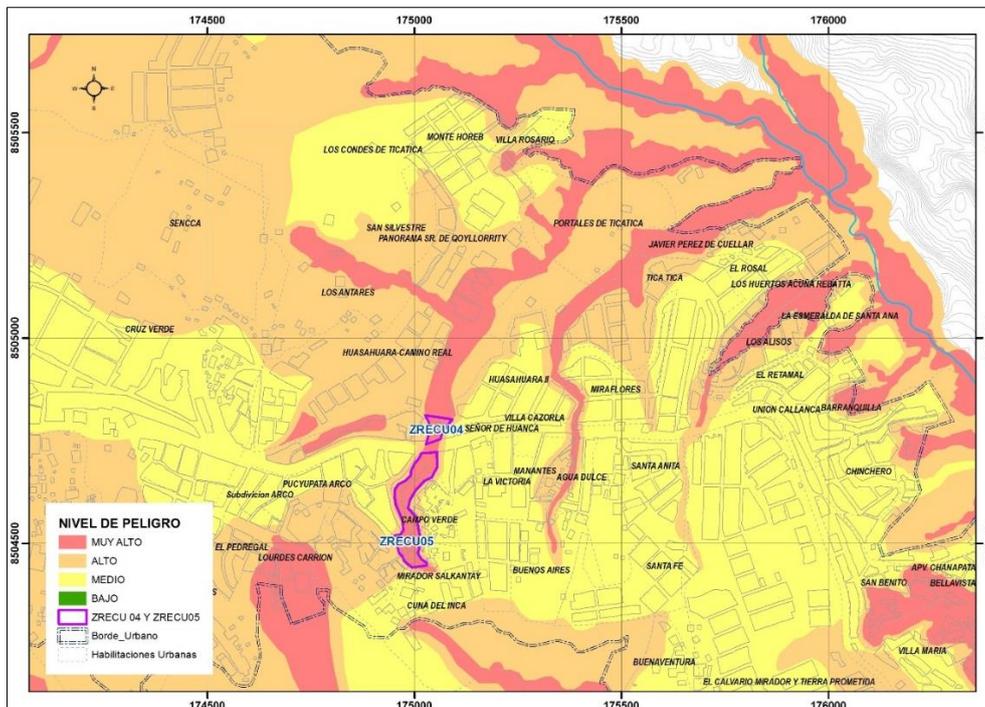
niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRECU04 y ZRECU05.

Imagen N° 4: Plano de Peligros por Remoción en masa.



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

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



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

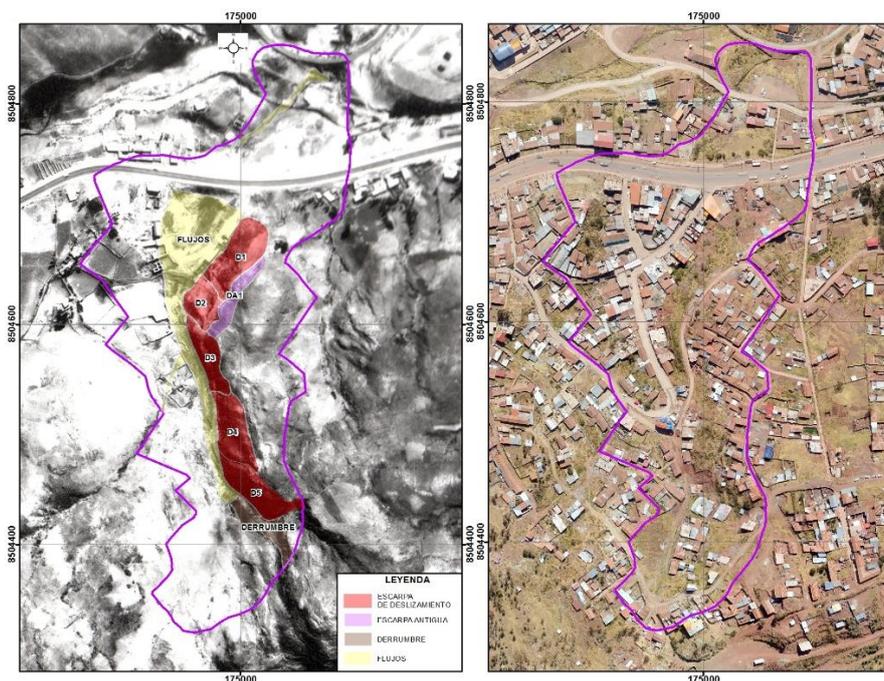
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAZRE

Descripción de los deslizamientos antiguos

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar las escarpas de deslizamientos recientes y antiguos en laderas de la quebrada Camino Inca; las laderas presentan inestabilidad y se podrían originar deslizamientos de magnitudes considerables. Otro tipo de fenómenos de menor impacto son los flujos y pequeños derrumbes.

Actualmente con el proceso de expansión urbana, se pudo corroborar con fotografías de drones actuales, la ocupación de las laderas de la quebrada Camino Inca y se encuentran expuestas a peligros por deslizamientos.

Imagen N° 6: Geodinámica antigua (Aerofoto 1984) donde se aprecian deslizamientos antiguos, derrumbes y erosión fluvial en comparación con geodinámica Actual en la que se observan las quebradas rellenas con presencia de áreas urbanas.



Fuente: Elaboración Equipo técnico SGOTP-MPC ZRE 2019

El ámbito de estudios en conjunto se encuentra sobre formaciones geológicas de origen sedimentario como areniscas, lutitas rojas, lutitas verdes y superficialmente por material de relleno con una potencia promedio de 2 a 3m. Sin embargo, se pueden apreciar en algunas partes suelos residuales, producto de la alteración de las rocas sedimentarias como lutitas rojas y areniscas.

Según la clasificación geo mecánica de rocas del macizo rocoso de la formación Kayra realizado en el “Estudio de Mecánica de Suelos en Zonas de Reglamentación Especial por Peligro Muy Alto en el Distrito del Cusco Sector Cu-04 Señor de Huanca, Camino Inca”, la calidad de la roca en función al RQD estación geo mecánica (EG-01) coordenada UTM 174973.33 E, 8504815.33 N. presenta una calidad muy mala con un valor de RQD del 19.91%. Así como también el Sistema de Valoración del Macizo Rocoso RMR, más conocido como Clasificación de Bieniawski RMR los resultados corresponden principalmente a un macizo de calidad Mala, corresponden a la Clase IV estación geo mecánica 01 Coordenadas UTM 174973.33 E, 8505144.18 N.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jimenez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAJORE

Según los estudios de geo mecánica de suelos, los depósitos de relleno poco densificado como son: Arcillas limosas de tonalidad marrón oscuro, fragmentos de piedras, concreto, tejas, ladrillos con diámetros entre 5 – 30 cm. Soportados por limos arcillosos (CG-01). Gravas subredondeadas con diámetros entre 1 – 5 cm. con finos limosos y arcillosos algo arenosos (CG-02), y Arcillas limosas y arenosas algo arcillosas con gravas subredondeadas (CG-03). Estos depósitos han sido acumulados con fines de rellenar la antigua quebrada existente para conformar la via cusco - Abancay. La potencia de dichos suelos es mayor a 3.00 mts. Los suelos presentan elevada relación de vacíos, por estar considerados como suelos redepositados, los cuales en estado saturado presentan alta susceptibilidad al colapsamiento.

Geomorfológicamente la zona de estudios se encuentra en ladera de fuerte pendiente ($>30^\circ$), cuya variación topográfica es casi uniforme en los primeros tramos de esta zona.

Los taludes actuales se manifiestan en estado de equilibrio estático momentáneo, sin embargo, ante la acción del agua estos podrían propagarse, afectando las zonas urbanas lotizadas y algunas de ellas ya edificadas, además de involucrar a las zonas colindantes parte baja, en donde se emplaza la quebrada.



Fotografía 9.- Ladera fuertemente empinada tomada al extremo noreste del área ZRECU04-05.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Ederlin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

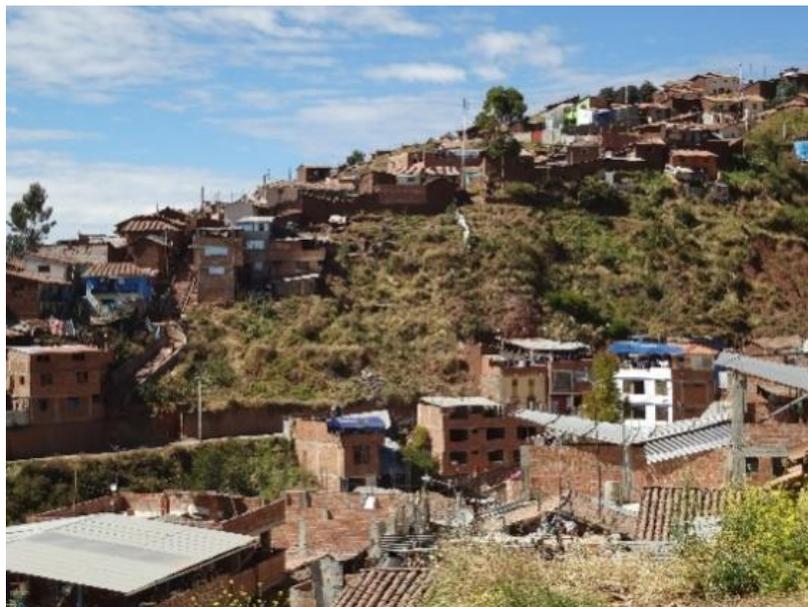
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PMAJORE



Fotografía 10.- Material de relleno, tomada extremo sur del área ZRECU04-05.

3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO

El proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”, delimito la zona de reglamentación especial ZRECU04 y ZRECU05 con un área de específica de 14,883.04 m² y un área de influencia de 70,023.27, de acuerdo a los trabajos de campo se determinó para peligrosidad un área de estudio de 55,140.23 m², incorporando la quebradas afluentes y que se encuentra impactadas con un volumen considerable de relleno, también se identificó escarpas de deslizamientos recientes y antiguos en laderas de la quebrada Camino Inca vistas en imágenes satelitales, fotografías aéreas y la evaluación In Situ.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Ponce
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

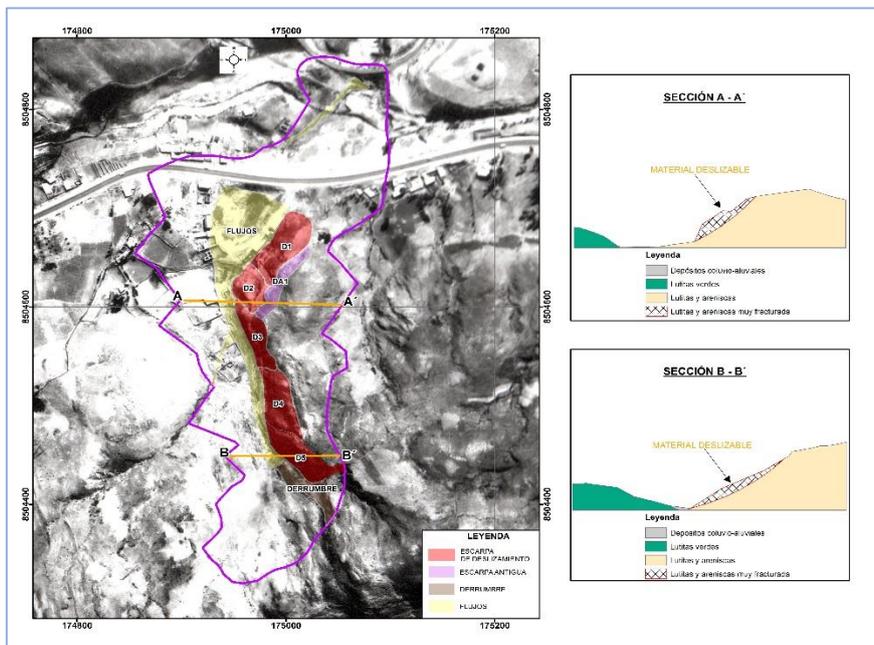
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAJORE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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

Las delimitaciones de volúmen de deslizamientos fueron delimitadas en base a secciones geológicas, para la zona de estudio se realizaron 04 secciones geológicas como se muestra en la siguiente figura.

Imagen N° 8: Secciones geológicas para la delimitación de volúmenes de deslizamientos.



MAGNITUD (Volúmen de material de deslizamiento)

Cuadro 11: Descriptores de Volúmen de deslizamientos

PARAMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Volúmen de deslizamiento	D1	Mayor 15,000 m3
	D2	10,000 – 15,000 m3
	D3	5,000 – 10,000 m3
	D4	2,500 – 5,000 m3
	D5	Menores a 2,500 m3

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

Cuadro 12: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación - Volúmen.

DESCRIPTOR	Mayor 15,000 m3	10,000 – 15,000 m3	5,000 – 10,000 m3	2,500 – 5,000 m3	Menores a 2,500 m3
Mayor 15,000 m3	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
10,000 – 15,000 m3	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
5,000 – 10,000 m3	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
2,500 – 5,000 m3	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Menores a 2,500 m3	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.81	4.68	9.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 13: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volúmen.

DESCRIPTOR	Mayor 15,000 m3	10,000 – 15,000 m3	5,000 – 10,000 m3	2,500 – 5,000 m3	Menores a 2,500 m3	Vector de Priorización
Mayor 15,000 m3	0.552	0.642	0.524	0.391	0.360	0.494
10,000 – 15,000 m3	0.184	0.214	0.315	0.326	0.280	0.264
5,000 – 10,000 m3	0.110	0.071	0.105	0.196	0.200	0.136
2,500 – 5,000 m3	0.092	0.043	0.035	0.065	0.120	0.071
Menores a 2,500 m3	0.061	0.031	0.021	0.022	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 14: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Volúmen.

Índice de consistencia	0.0634
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.0569

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

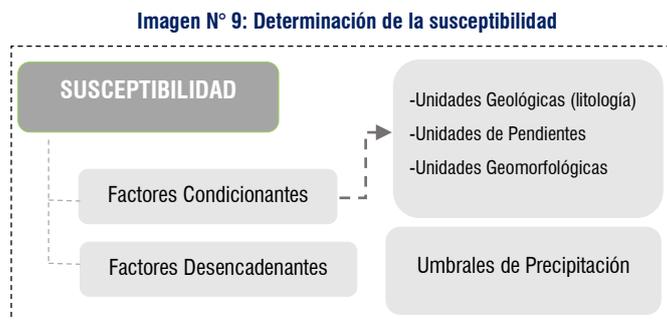
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

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

En la ZRECU04 y ZRECU05, la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que puedan ocurrir deslizamientos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir deslizamientos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de los factores condicionantes

Cuadro 15: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes

PARÁMETRO	UND. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)	UNID. GEOMORFOLÓGICAS
UND. GEOLÓGICA	1.00	3.00	4.00
PENDIENTE (°)	0.33	1.00	2.00
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 16: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

PARÁMETRO	UND. GEOLÓGICA	PENDIENTE (°)	UNID. GEOMORFOLÓGICAS	Vector Priorización
UND. GEOLÓGICA	0.632	0.667	0.571	0.623
PENDIENTE (°)	0.211	0.222	0.286	0.239
UNID. GEOMORFOLÓGICAS	0.158	0.111	0.143	0.137
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLÓGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - C/ENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLÓGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PM41ZRE

Cuadro 17: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

LITOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Litología:

Cuadro 18: Matriz de comparación de pares del parámetro geología - litología

DESCRIPTOR	Formación Kayra: Lutitas y Areniscas	Formación Puquin: Lutitas verdes	Depósito de relleno	Depósito Coluvioaluvial: Bloques, gravas y limos	Depósito residual
Formación Kayra: Lutitas y Areniscas	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Formación Puquin: Lutitas verdes	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito de relleno	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
Depósito Coluvioaluvial: Bloques, gravas y limos	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
Depósito residual	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.45	17.25	26.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 19: Matriz de normalización de pares del parámetro geología - litología

DESCRIPTOR	Formación Kayra: Lutitas y Areniscas	Formación Puquin: Lutitas verdes	Depósito de relleno	Depósito Coluvioaluvial: Bloques, gravas y limos	Depósito residual	Vector Priorización
Formación Kayra: Lutitas y Areniscas	0.512	0.544	0.529	0.406	0.346	0.467
Formación Puquin: Lutitas verdes	0.256	0.272	0.317	0.290	0.269	0.281
Depósito de relleno	0.102	0.091	0.106	0.232	0.192	0.145
Depósito Coluvioaluvial: Bloques, gravas y limos	0.073	0.054	0.026	0.058	0.154	0.073
Depósito residual	0.057	0.039	0.021	0.014	0.038	0.034
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 20: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología

IC	0.082
RC	0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

PENDIENTES

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

PENDIENTES (°)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°
37° A MAS	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
27° - 37°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
14° - 27°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
07° - 14°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
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 SGOT/PM41ZRE

Cuadro 22: Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTES (Grados)	37° A MAS	27° - 37°	14° - 27°	07° - 14°	0 - 7°	Vector De Priorización
37° A MAS	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
27° - 37°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
14° - 27°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
07° - 14°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
0 - 7°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 23: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

GEOMORFOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidad Geomorfológica:

Cuadro 24: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	Laderas escarpadas	Laderas fuertemente empinadas	Ladera empinada	Laderas moderadamente empinadas y fondo de quebrada	Planicie , Terraza y/o plataforma
Laderas escarpadas	1.00	4.00	6.00	8.00	9.00
Laderas fuertemente empinadas	0.25	1.00	2.00	4.00	6.00
Ladera empinada	0.17	0.50	1.00	3.00	5.00
Laderas moderadamente empinadas y fondo de quebrada	0.13	0.25	0.33	1.00	3.00
Planicie , Terraza y/o plataforma	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.65	5.92	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.61	0.17	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacajana Poncebueno
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PLANIFICACION

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PLANIFICACION

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 25: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	Laderas escarpadas	Laderas fuertemente empinadas	Ladera empinada	Laderas moderadamente empinadas y fondo de quebrada	Planicie , Terraza y/o plataforma	Vector Priorización
Laderas escarpadas	0.605	0.676	0.629	0.490	0.375	0.555
Laderas fuertemente empinadas	0.151	0.169	0.210	0.245	0.250	0.205
Ladera empinada	0.101	0.085	0.105	0.184	0.208	0.136
Laderas moderadamente empinadas y fondo de quebrada	0.076	0.042	0.035	0.061	0.125	0.068
Planicie , Terraza y/o plataforma	0.067	0.028	0.021	0.020	0.042	0.036
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 26: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica

IC	0.061
RC	0.055

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Se consideró un solo parámetro general relacionado a los umbrales altos de precipitación acumulada en 24 horas o eventos “raros” que podrían desencadenar el peligro por deslizamiento (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1.

Cuadro 27: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR > 26,7mm	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7 mm	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm	Moderadamente lluvioso 6,8mm < RR ≤ 12,5mm	Escasamente lluvioso RR ≤ 6,8mm
Extremadamente lluvioso RR > 26,7mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Moderadamente lluvioso 6,8mm < RR ≤ 12,5mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Escasamente Lluvioso RR ≤ 6,8mm	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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 28: Matriz de Normalización de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7 mm (95p < RR/día ≤ 99p)	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5 mm (90p < RR/día ≤ 95p)	Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5 mm)	Escasamente Lluvioso RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7 mm (95p < RR/día ≤ 99p)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5 mm (90p < RR/día ≤ 95p)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5 mm)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Escasamente Lluvioso RR ≤ 6,8mm (75p < RR/día ≤ 90p)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 29: Índice de consistencia y relación de consistencia de los descriptores del parámetro de evaluación

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Como elementos expuestos en el área de estudio ZRECU04 y ZRECU05 – Camino Inca se encuentran población, vivienda, infraestructura eléctrica y vías de comunicación.

Población

Presenta 213 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto.

Vivienda

En el área de influencia del peligro existen 67 lotes, distribuidas en 10 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.

Infraestructura de energía eléctrica

Se tienen 42 postes de alumbrado público y 600 metros lineales de red de electricidad.

Cuadro 30: Infraestructura de energía y electricidad

Elementos energía y electricidad	Cantidad	Tipo de material
Postes	42 Unidad	Concreto
Red de electricidad	600 m.	Aluminio

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

Vías de comunicación

Se tienen 71 metros de calles y 630 metros de vía asfaltada

Cuadro 31: Vías de comunicación

Vías de comunicación	Cantidad	Tipo de material
Calles	71 m.	Suelo natural
Vías	630 m.	Asfalto

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

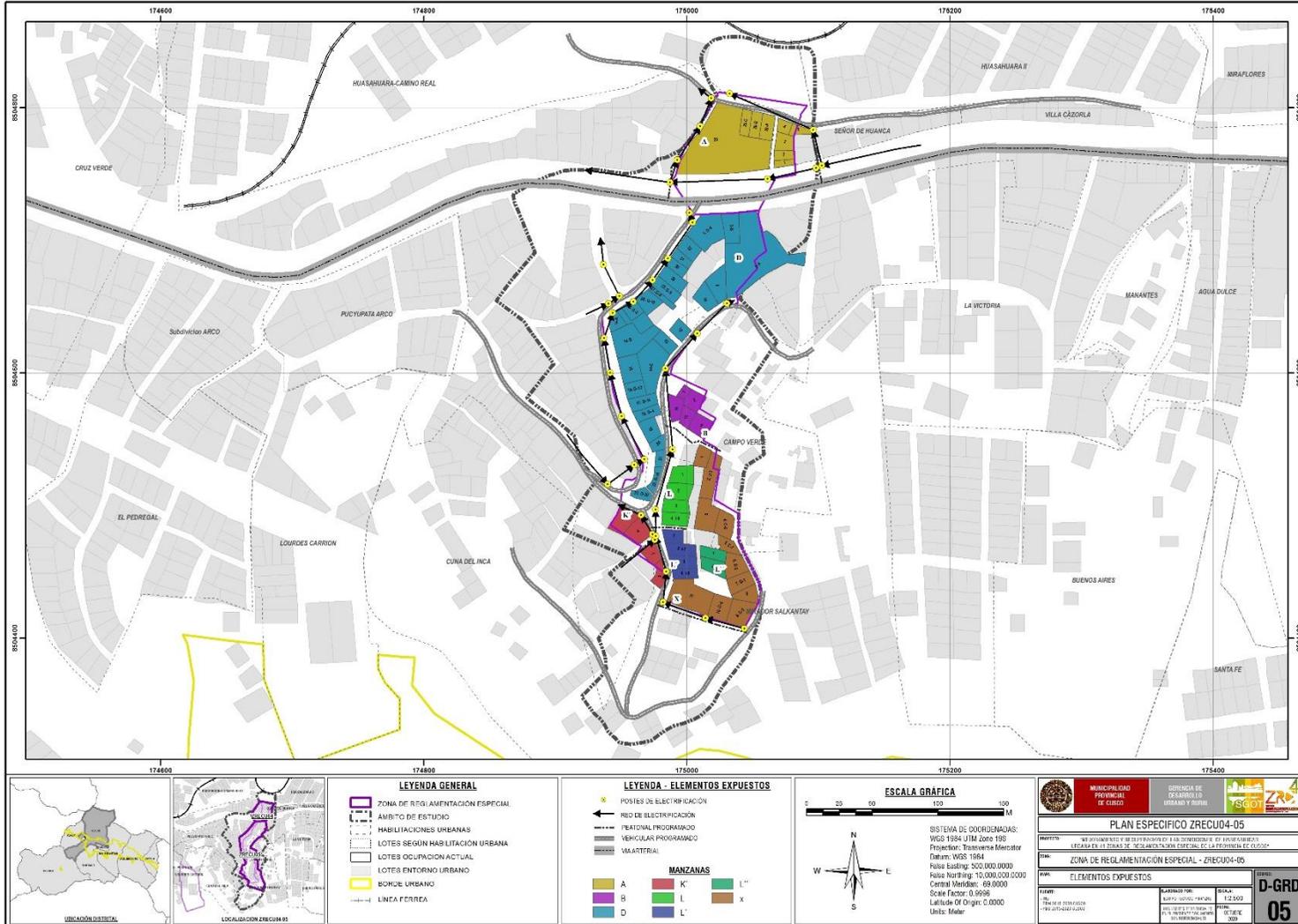
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

Mapa 4: Mapa de Elementos Expuestos de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalita Paraveco
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 $16,5\text{mm} < RR \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95p < RR/\text{día} \leq 99p$.

Con este evento desencadenado en lutitas y areniscas meteorizadas de la formación Kayra, en pendientes mayores a 37° , 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 el siguiente Cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 32: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
	Valor 1	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Valor 2
MUY ALTO	0.265	<	P	≤	0.493
ALTO	0.138	<	P	≤	0.265
MEDIO	0.071	<	P	≤	0.138
BAJO	0.035	≤	P	≤	0.071

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAI-DRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI-DRE

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

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro 33: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN
MUY ALTO	Zonas con predominancia de lutitas y areniscas de la formación Kayra y en menor extensión secuencias de lutitas verdes de la formación Puquin, geomorfológicamente predominan laderas fuertemente empinadas a escarpadas, con pendientes mayores 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 en materiales de lutitas con volúmenes mayores a 10,000 m3. 0.265 < P ≤ 0.493
ALTO	Zonas con predominancia de lutitas verdes de la formación Puquin y en menor extensión depósitos de rellenos, geomorfológicamente predominan laderas empinadas, con pendientes que van en el rango de 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 en materiales de lutitas con volúmenes de 5,000 m3 a 10,000 m3. 0.138 < P ≤ 0.265
MEDIO	Zonas con predominancia depósitos de relleno y en menor depósitos coluvio-aluviales, geomorfológicamente predominan laderas moderadamente empinadas y fondos de quebradas, con pendientes que van en el rango de 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 en materiales de lutitas con volúmenes de 2,500 m3 a 5,000 m3. 0.071 < P ≤ 0.138
BAJO	Zonas con predominancia depósitos coluvio-aluviales y en menor proporción depósitos residuales, geomorfológicamente predominan las planicies, plataformas y/o terrazas, 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 materiales de lutitas con volúmenes menores a 2,500 m3. 0.035 ≤ P ≤ 0.071

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

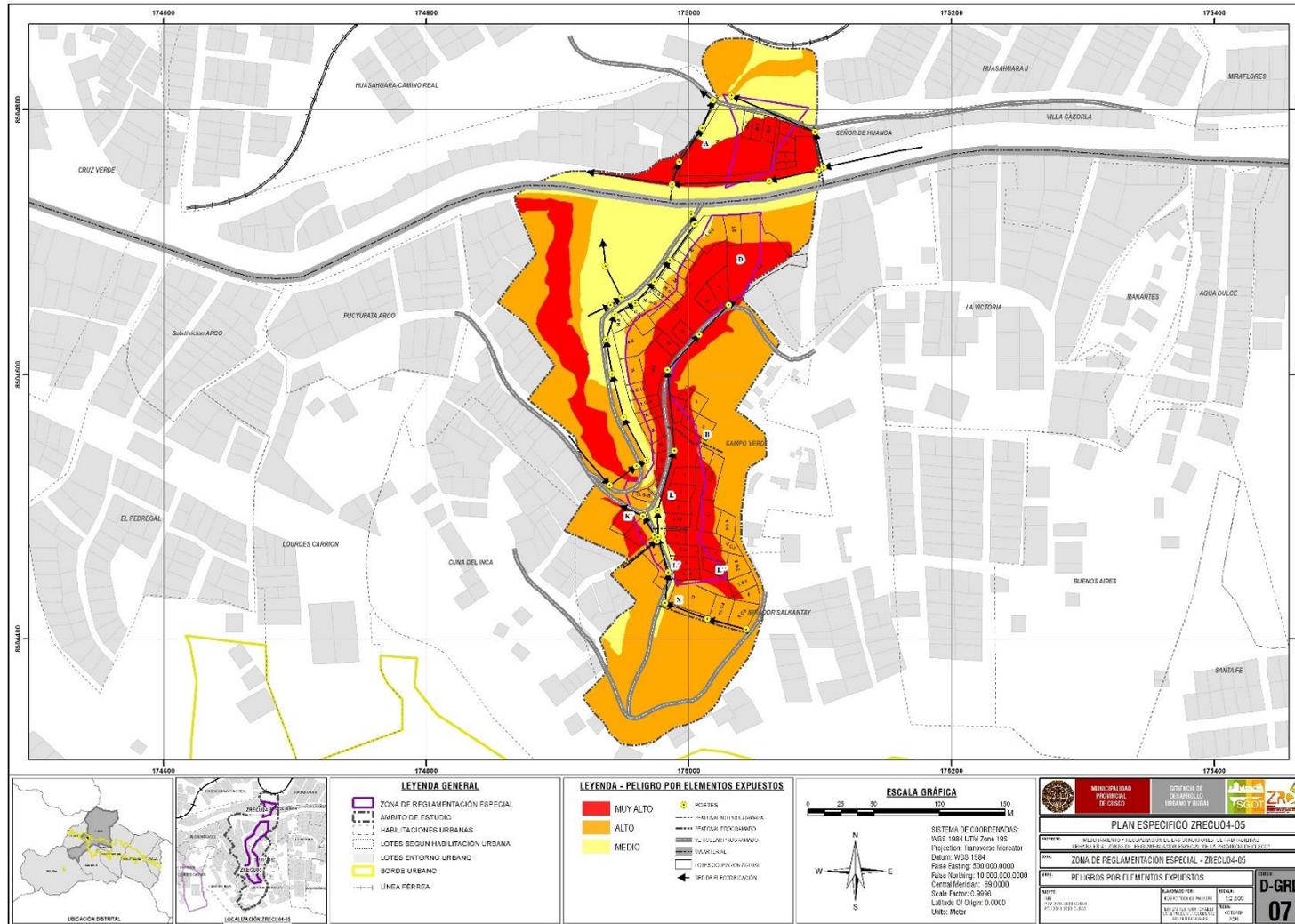
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - C/SENPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - C/SENPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

Mapa 6: Mapa de peligro por elemento expuesto de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazarus Lozano Junior Eduardo
Ing. Lazarus Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

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

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.

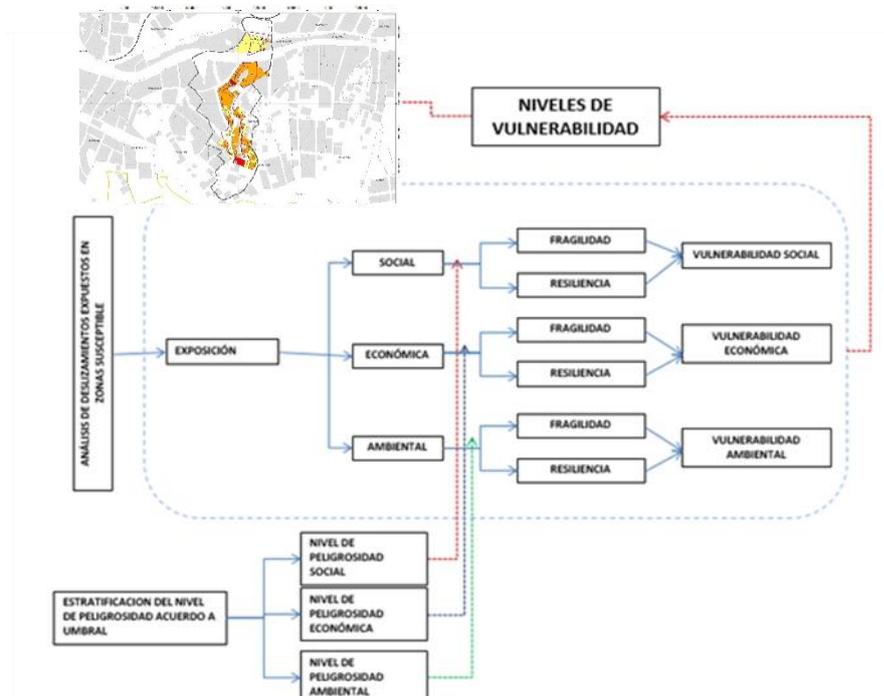
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de **lote**.

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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRECU04-05, se consideró la Dimensión Social, Económica y Ambiental habiendo además utilizado a la información cartográfica digitalizada de los lotes, la base de datos de las fichas levantadas en campo, elaboradas y procesadas por el componente físico construido, así como datos primarios obtenidos del trabajo de campo realizado en el área de evaluación, información basada en la cuantificación de los elementos expuestos en los diferentes niveles de peligrosidad del área de evaluación, la metodología se basa en el siguiente diagrama:

Imagen N° 10 Metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAI-DRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI-DRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP 0674.000 - PMAI-DRE

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Imagen N° 11: Metodología del análisis de la dimensión social



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 34: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 35: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 36: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de personas que viven a nivel de lote

Cuadro 37: Parámetro de Exposición Social

Parámetro	Descripción	Valor
Parámetros de La Exposición Social	NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Parámetro: Número de personas a nivel de lote

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

Cuadro 38: Descriptores del parámetro número habitantes por lote

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacamañan Poncebueno
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número habitantes por lote

Nº 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	3.00	5.00	7.00	9.00
15 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 15 hab.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
4 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 40: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número habitantes por lote

NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	Mayor a 10 Hab.	7 a 10 hab	4 a 6 hab.	2 a 3 hab.	1 persona.	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
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 41: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes por lote

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo Etario
- Acceso a servicios básicos

Cuadro 42: Parámetros de fragilidad social

Parámetros	Pesos
Grupo Etario	0.5
Acceso de servicios básicos	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Grupo Etario

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas por edades, de acuerdo a cada lote, vale decir identificar las personas más frágiles de acuerdo a un grupo de edad, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas). Para esto se identifica los siguientes descriptores:

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro 43: Descriptores del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >65	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
6-12 Y 61 - 65	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse un deslizamiento, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.
13-18	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un deslizamiento, pero sufrirían mucho la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida además que por su edad podrían ser de poca ayuda para reponerse del desastre.
19-30	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un deslizamiento, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad podrían ayudar para reponerse del desastre.
31-54	Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un deslizamiento, como también sufrirían poco la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida, además que por su edad ayudarían y hasta dirigir las tareas de reconstrucción y de ayuda de primeros auxilios para reponerse del desastre.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 44: Matriz de comparación de pares del parámetro: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64 años	13 a 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años
0 a 5 y >65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
6 a 12 y 61 a 64 años	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
13 a 15 y 51 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
16 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.98	6.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 45: Matriz de normalización de pares del parámetro: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y >65 años	6 a 12 y 61 a 64 años	13 a 15 y 51 a 60 años	16 a 30 años	31 a 50 años	Vector Priorización
0 a 5 y >65 años	0.466	0.503	0.448	0.441	0.360	0.444
6 a 12 y 61 a 64 años	0.233	0.251	0.299	0.265	0.280	0.266
13 a 15 y 51 a 60 años	0.155	0.126	0.149	0.176	0.200	0.161
16 a 30 años	0.093	0.084	0.075	0.088	0.120	0.092
31 a 50 años	0.052	0.036	0.030	0.029	0.040	0.037
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro 46: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Grupo Etario

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Acceso a servicios básicos

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

Cuadro 47: Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	DESCRIPCIÓN
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 DESAGUE	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 DESAGUE 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

Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
DOS SSBB	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
TRES SSBB	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.81	4.73	9.75	13.50	23.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro 49: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.552	0.635	0.513	0.444	0.391	0.507
SOLO UN SSBB	0.184	0.212	0.308	0.296	0.304	0.261
DOS SSBB	0.110	0.071	0.103	0.148	0.174	0.121
TRES SSBB	0.092	0.053	0.051	0.074	0.087	0.071
TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.061	0.030	0.026	0.037	0.043	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 50: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos

IC	0.037
RC	0.020

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento en temas de Gestión de Riesgo de Desastres

Cuadro 51: Parámetros de Resiliencia social

Parámetros	Pesos
Organización social	0.5
Conocimiento del riesgo	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Organización de la población

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro 52: Descripción del Parámetro Organización de la población

ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALA / NUNCA	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	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	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.
BUENA / CASI SIEMPRE	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 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.
MUY BUENO / SIEMPRE	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Linking Capital: Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 53: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización de la población

ORGANIZACION DE LA POBLACIÓN	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE
MUY MALA / NUNCA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacajá Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacaja Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEM. 000 - PM41ZRE

Cuadro 54: Matriz de normalización del parámetro: Organización de la población

Organización de la población	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENO / SIEMPRE	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 55: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización de la población

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres

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

Cuadro 56: Parámetros Conocimiento en temas en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	DESCRIPCIÓN
SIN CONOCIMIENTO	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	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	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	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	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres así como de las consecuencias.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

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

Cuadro 57: Matriz de comparación de pares del parametro: Conocimiento en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 58: Matriz de normalización del parametro: Conocimiento en temas en temas de GRD

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CON CONOCIMIENTO	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parametro: Conocimiento en temas en temas de GRD

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

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

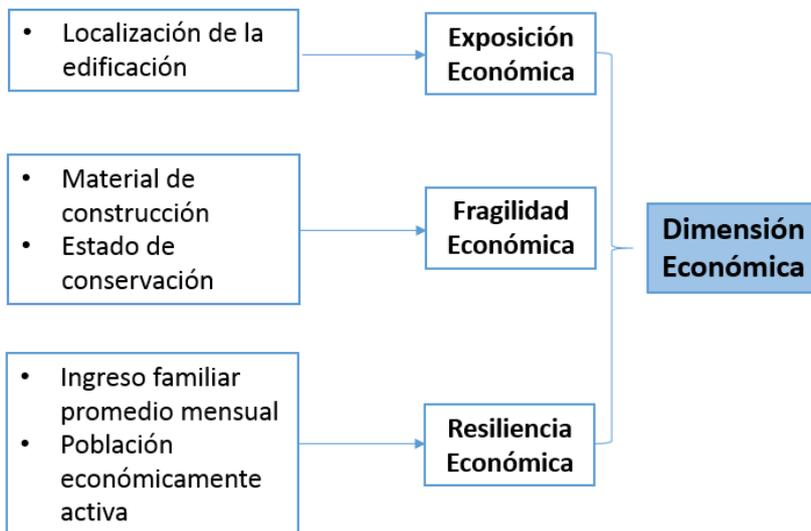
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jimenez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Imagen N° 12: Metodología del análisis de la dimensión económica



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE



Fotografía 11: Vulnerabilidad económica, infraestructura de vivienda

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 60: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

V - Económica	Fragilidad	Exposición	Resiliencia
Fragilidad	1.00	3.00	5.00
Exposición	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 PM 41 ZRE

Cuadro 61: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

V - SOCIAL	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.652	0.692	0.556	0.633
Exposición	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 62: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es: Localización de las edificaciones.

Cuadro 63: Parámetro de Exposición Social

PARÁMETROS	PARAMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA	LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

Cuadro 64: Parámetro: Localización de las edificaciones a zonas de peligro

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	DESCRIPCIÓN
Muy cerca	De 0 a 25 m.
Cerca	De 25 a 50 m.
Medianamente cerca	De 50 a 100 m.
Alejada	De 100 a 250 m.
Muy alejada	Más de 250 m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del parámetro: localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	Muy cercana (<25m)	Cercana (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)
Muy cercana (<25m)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (25m - 50m)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (100m - 250m)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>250m)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 66: Matriz de normalización del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro muy alto

LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO	Muy cercana (<25m)	Cercana (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)	Vector Priorización
Muy cercana (<25m)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (25m - 50m)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (100m - 250m)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>250m)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 67: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de edificaciones a zonas de peligro

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

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

- Material de construcción.
- Estado de conservación de la edificación.

Cuadro 68: Parámetros de la dimensión social

PARÁMETROS	PARAMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	0.5
	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACION	0.5

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - C/SENPREP - J

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

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

Parámetro: Material de construcción

Cuadro 69: Material de construcción

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 70: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 71: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 72: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

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

Parámetro: Estado de conservación de la edificación

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

Cuadro 73: Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALO / PRECARIO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años
MALO	Viviendas con antigüedad de más de 35 años
REGULAR	Viviendas con antigüedad de más de 20 años
BUENOS	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
CONSERVADO	Viviendas nuevas, con mantenimiento permanente

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 74: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 75: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Pacheco
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

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

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

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

- Ingreso familiar promedio
- Población económicamente activa

Cuadro 77: Parámetros de la dimensión social

PARÁMETROS	PARAMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA	INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	0.5
	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	0.5

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Parámetro: Ingreso familiar promedio

Este parámetro refiere al ingreso económico mensual de las familias.

Cuadro 78: Ingreso familiar promedio mensual

DESCRIPTORES:	DESCRIPCIÓN
INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	
≤ 200	Se refiere a la cantidad de ingresos mensuales, en este caso es menor a 200 soles monto menor a la canasta básica familiar. en este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
>200 - ≤ 750	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 200 y 750 soles monto menor a la canasta básica familiar. en este caso sería la población menos resiliente y por consiguiente muy vulnerable.
>750 - ≤ 1500	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 750 y 1500 soles monto que se ajusta a la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
>1500 - ≤ 3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual que varía entre 1500 y 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. en este caso sería la población resiliente muy vulnerable y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.
>3000	Se refiere a la cantidad de ingreso mensual mayor 3000 soles monto que supera la canasta básica familiar. En este caso sería la población resiliente y variaría según la cantidad de ingresos económicos mensuales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 79: Matriz de comparación de pares del parametro: Ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 80: Matriz de Normalización de pares del parametro: Ingreso familiar promedio mensual

Descriptores	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
	≤ 200	0.490	0.544	0.469	0.391	
>200 - ≤ 750	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
>750 - ≤ 1500	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
>1500 - ≤ 3000	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
>3000	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 81: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Índice de consistencia	0.047
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.042

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Población Económicamente Activa

Este parámetro refiere al porcentaje de las personas que trabajan en un hogar ingreso económico mensual de las familias.

Cuadro 82: Población económicamente activa

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESCRIPCIÓN
DESEMPLEADO	Refiere a la cantidad de personas que no trabaja en una familia.
DEDICADO AL HOGAR	Refiere a la cantidad de personas que es dedicada a su hogar.
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	Refiere a la cantidad de personas que están ocupados con algún trabajo y estas personas son mayores de 14 años.
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	Refiere a una cantidad de personas que cuentan con trabajo independiente en la familia.
TRABAJADOR DEPENDIENTE	Refiere a la cantidad de personas que cuentan con trabajo dependiente en la familia.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 83: Matriz de comparación de pares del parametro: Población económicamente activa

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.25	0.50	1.00	4.00	6.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.84	7.42	16.33	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEB.000 - PM41ZRE

Cuadro 84: Matriz de Normalización de pares del parámetro: Población económicamente activa

Descriptor	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.493	0.520	0.539	0.367	0.346	0.453
DEDICADO AL HOGAR	0.247	0.260	0.270	0.306	0.269	0.270
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.123	0.130	0.135	0.245	0.231	0.173
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.082	0.052	0.034	0.061	0.115	0.069
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.055	0.037	0.022	0.020	0.038	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 85: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Población económicamente activa

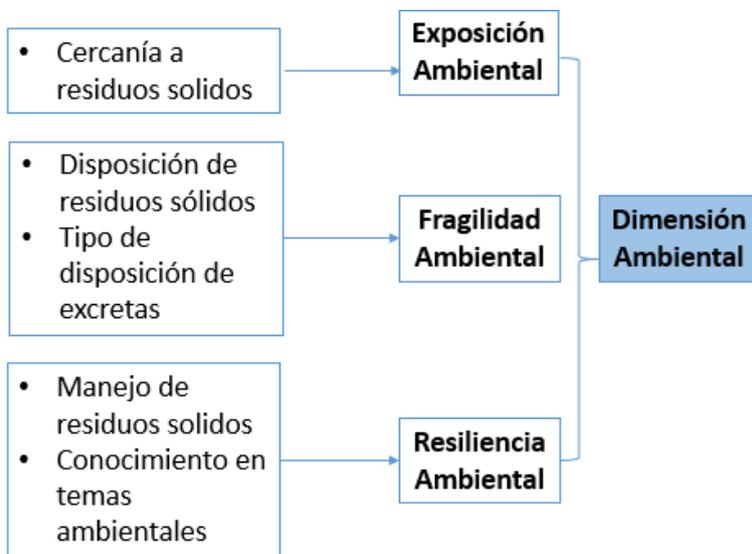
Índice de consistencia	0.046
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.041

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

Imagen N° 13: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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



Fotografía 12: Recursos naturales e impacto al medio ambiente,
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Cuadro 86: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 87: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 88: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

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

- Cercanía a residuos sólidos

Cuadro 89: Parámetros exposición de la dimensión ambiental

PARÁMETROS	PARAMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL	CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Parámetro: Cercanía de residuos sólidos

Cuadro 90: Cercanía a residuos sólidos

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 91: Matriz de comparación de pares: Cercanía a residuos sólidos

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro 92: Matriz de comparación del parámetro: Cercanía a residuos sólidos

CERCANÍA DE RESIDUOS SÓLIDOS	Menos	De 25	De 50 a	De 100	Mayor a	Vector Priorización
	de 25 m.	a 50 m	100 m.	a 250 m	250 m	
Menos de 25 m.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100 m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 250 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 250 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro 93: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Cercanía a residuos sólidos

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

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

Cuadro 94 Matriz de Comparación de Pares

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)

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

Cuadro 95 Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESCRIPCIÓN
Desechar en quebradas y cauces	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
Desechar en vías y calles	Crítico genera focos de contaminación y proliferación de vectores, pero al estar en las vías y calles pueden ser recogidas por el servicio de limpieza.
Desechar en botaderos (puntos críticos)	Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.
Carro recolector	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
Carro recolector en forma segregada	Es el óptimo ya que hay conocimiento de las características de los residuos sólidos, genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 96 Matriz de comparación de pares del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada
Desechar en quebradas y cauces	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Desechar en vías y calles	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Carro recolector	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Carro recolector en forma segregada	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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro 97 Matriz de Normalización parametro: Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN RESIDUOS SÓLIDOS	Desechar en quebradas y cauces	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos (puntos críticos)	Carro recolector	Carro recolector en forma segregada	Vector Priorización
Desechar en quebradas y cauces	0.570	0.658	0.513	0.429	0.360	0.506
Desechar en vías y calles	0.190	0.219	0.342	0.367	0.280	0.280
Desechar en botaderos (puntos críticos)	0.095	0.055	0.085	0.122	0.200	0.112
Carro recolector	0.081	0.037	0.043	0.061	0.120	0.068
Carro recolector en forma segregada	0.063	0.031	0.017	0.020	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 98: Índice de consistencia y relación de consistencia del parametro: Disposición de Residuos Sólidos

Índice de consistencia	0.069
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.062

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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

Parámetro: Tipo de disposición de excretas

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta en el ítem servicios básicos donde en los que se han identificado los siguientes descriptores.

Cuadro 99 Disposición de Excretas

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
Sin servicio higiénico	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
Con letrina 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 100 Matriz de Comparación de pares del parámetro: 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	3.00	4.00	7.00	9.00
Con letrina y arrastre hidráulico	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
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	0.14	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.84	4.68	8.42	17.25	27.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 101 Matriz de Normalización del parámetro: 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	0.544	0.642	0.475	0.406	0.333	0.480
Con letrina y arrastre hidráulico	0.181	0.214	0.356	0.290	0.259	0.260
Con letrina tipo pozo seco	0.136	0.071	0.119	0.232	0.222	0.156
Con unidad básica de tratamiento	0.078	0.043	0.030	0.058	0.148	0.071
Con instalación sanitaria conectada	0.060	0.031	0.020	0.014	0.037	0.032
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 102: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Excretas

Índice de consistencia	0.092
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.082

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 086 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Juliano
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEF.000 - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Cuadro 103: Parámetros de Resiliencia Ambiental

Parámetros	Pesos
Manejo de RR.SS	0.5
Conocimiento en Temas Ambientales	0.5

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro Manejo de Residuos Solidos

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

- Usted recicla
- Donde vierte sus residuos solidos

Cuadro 104 Manejo de Residuos solidos

Manejo de Residuos Solidos	DESCRIPCION
Sin manejo	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Deposita en solo embaces	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Selecciona orgánico e inorgánico	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Reuso y compostaje	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Clasificación por material	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 105 Matriz de comparación de pares del parametro: Manejo de residuos solidos

Manejo de Residuos Solidos	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reúso y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Deposita en solo embaces	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Reúso y compostaje	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.50	15.33	25.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacaylla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

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

Cuadro 106 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos solidos

Manejo de Residuos Solidos	Desechar en quebradas y causas	Quema de residuos solidos	Desechar en vías y calles	Desechar en botaderos	Carro recolector	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
Reuso 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
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 107: Índice de consistencia y relación de consistencia: Manejo de residuos solidos

Índice de consistencia	0.053
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.047

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Parámetro Conocimiento en temas ambientales

Este parámetro fue analizado desde la ficha - encuesta de la parte de caracterización ambiental utilizando los siguientes ítems:

- Ha recibido capacitación en temas ambientales.

Cuadro 108: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Por otras personas	Ya hay conocimiento pero no garantiza la aplicación normatividad y buenas prácticas ambientales.
Por medios de comunicación radio y tv.	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales.
Por medios de comunicación internet	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
Capacitación por instituciones	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 109 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Por otras personas	Por medios de comunicación radio y tv.	Por medios de comunicación internet	Capacitación por instituciones
Conocimiento en temas ambientales	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Sin conocimiento	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Por otras personas	0.20	0.25	1.00	3.00	4.00
Por medios de comunicación radio y tv.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Por medios de comunicación internet	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.59	10.58	16.33	24.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

Cuadro 110 Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Conocimiento en temas ambientales	Sin conocimiento	Por otras personas	Por medios de comunicación radio y tv.	Por medios de comunicación internet	Capacitación por instituciones	Vector Priorización
Sin conocimiento	0.512	0.557	0.472	0.429	0.375	0.469
Por otras personas	0.256	0.278	0.378	0.306	0.292	0.302
Por medios de comunicación radio y tv.	0.102	0.070	0.094	0.184	0.167	0.123
Por medios de comunicación internet	0.073	0.056	0.031	0.061	0.125	0.069
Capacitación por instituciones	0.057	0.040	0.024	0.020	0.042	0.036
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento en temas ambientales

Índice de consistencia	0.054
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.049

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 112 Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSION DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSION ECONÓMICA	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION AMBIENTAL
DIMENSION ECONÓMICA	1.00	3.00	5.00
DIMENSION SOCIAL	0.33	1.00	3.00
DIMENSION AMBIENTAL	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.00	3.00	5.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro 113 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARAMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSION ECONÓMICA	DIMENSION SOCIAL	DIMENSION AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSION ECONÓMICA	0.652	0.692	0.556	0.633
DIMENSION SOCIAL	0.217	0.231	0.333	0.260
DIMENSION AMBIENTAL	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Cuadro 114: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 098 - 2018 - C/SENPREP - J

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

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

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 115: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.266	<	V	≤	0.483
ALTA	0.141	<	V	≤	0.266
MEDIA	0.074	<	V	≤	0.141
BAJA	0.037	≤	V	≤	0.074

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 116: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Nº de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Discapacidad: múltiple. Organización de la población: muy mala. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario, adobe. Ocupación: desempleado. Porcentaje de personas que trabajan: 0 -20%. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y causes. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.	0.266 < V ≤ 0.483
ALTA	Nº de personas por lote mayor a 15hab a 25hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz. Discapacidad: física. Organización de la población: mala/ casi nunca. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: acero- drywall. Ocupación: dedicado al hogar. Porcentaje de personas que trabajan: 21% a 40%. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25mts a 50mts. Disposición de residuos sólidos: quema de residuos sólidos. Tipo de disposición de excretas: con letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.	0.141 < V ≤ 0.266
MEDIA	Nº de personas por lote: de 8 a15 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Discapacidad: sensorial. Organización de la población: media. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. Ocupación: ocupado de 14 años a más. Porcentaje de personas que trabajan: 41% a 60%. Cercanía a RR.SS.: de 50 a 100mts. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina tipo pozo seco. Conocimiento en temas Ambientales: conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.	0.074 < V ≤ 0.141
BAJA	Nº de personas por lote: hasta 8 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etario predominante: 16 a 50 años. Organización de la población: buena. Conocimiento GRD: con conocimiento. Localización de la Edificación: alejado a muy alejado. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. Ocupación: trabajador dependiente, independiente. Ingreso familiar promedio: Mayor a 1500 soles. Cercanía a los Residuos solido de 100 a mas mts. Disposición de residuos sólidos: carro recolector en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: con conocimiento. Manejo de RR.SS.: reúso, compostaje y clasificación.	0.037 ≤ V ≤ 0.074

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

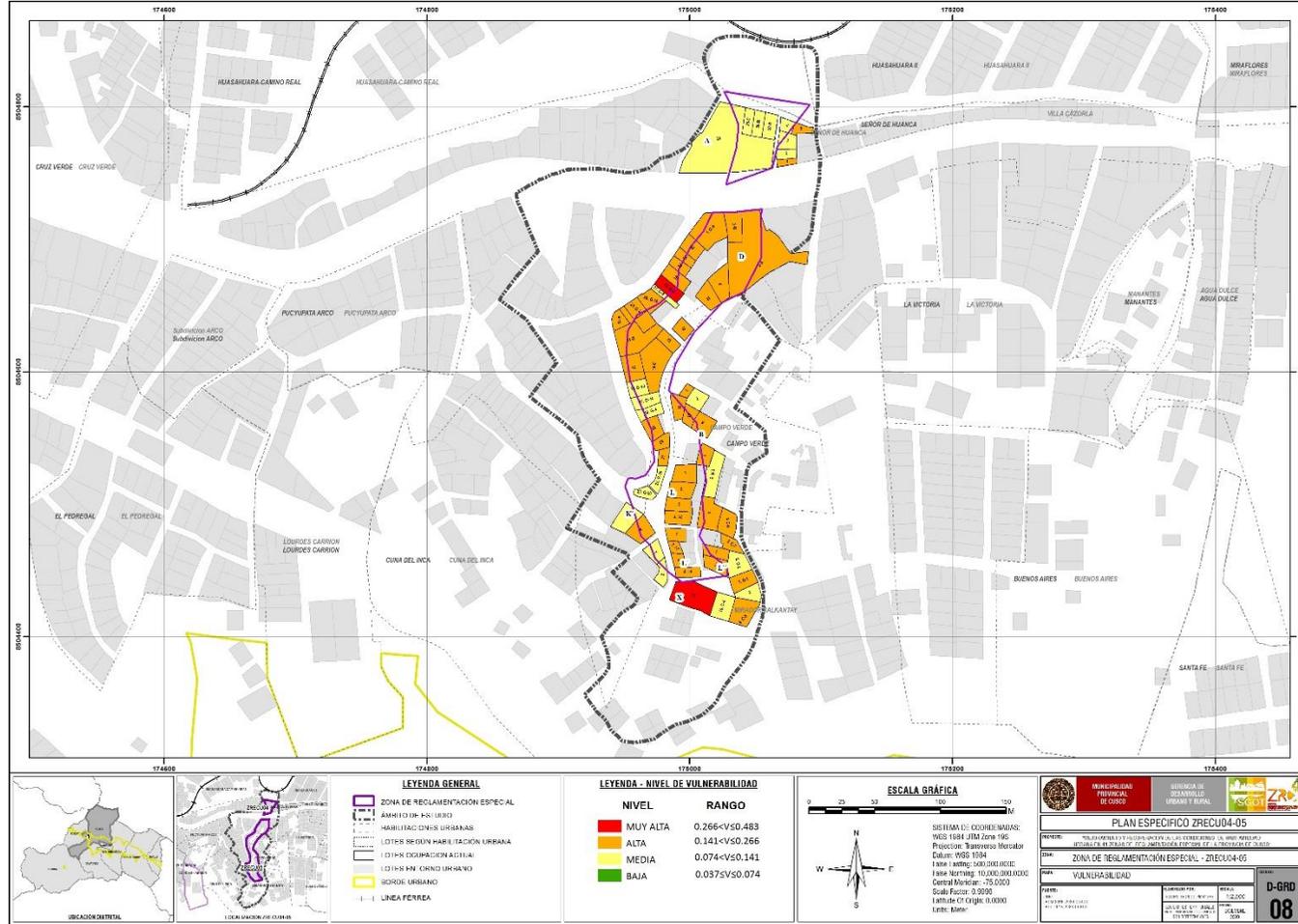
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 7: Mapa de vulnerabilidad ante deslizamiento de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo Técnico SGT/PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 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 Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalita Percecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

La prevención y reducción del riesgo de desastre son las principales condiciones para garantizar el desarrollo territorial sostenible como base para un crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de la vida de la población, estos parámetros al menos los de riesgo muy alto y alto, deben reducirse con la prevención al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y también desarrollarse de manera sostenida.

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

Dónde:

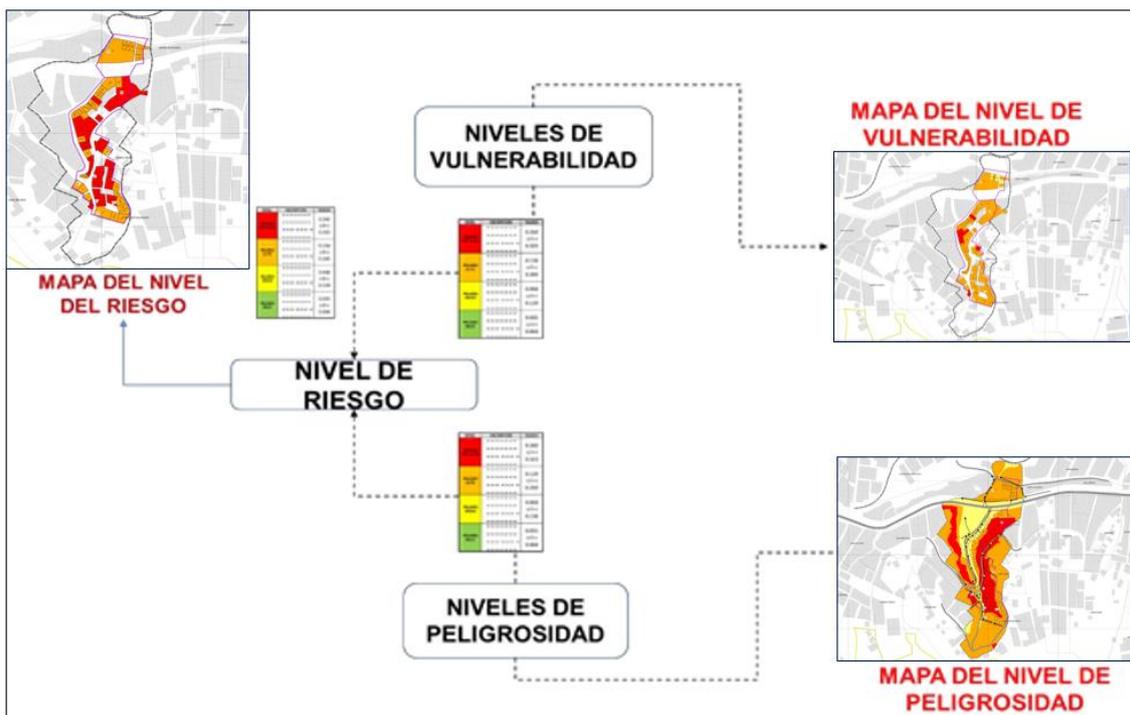
R= Riesgo.

f= En función

Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 14: Mapa de Elementos Expuestos ZRECU04-05



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Esther Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAJORE

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

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

Cuadro 117: Calculo de los Niveles de Riesgo

PMA	0.493	0.036	0.069	0.131	0.238
PA	0.265	0.020	0.037	0.070	0.128
PM	0.138	0.010	0.019	0.037	0.066
PB	0.071	0.005	0.010	0.019	0.034
		0.074	0.141	0.266	0.483
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 118: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	∞	0.238
ALTO	0.019	<	R	∞	0.070
MEDIO	0.005	<	R	∞	0.019
BAJO	0.001	∞	R	∞	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Cuadro 119: Estratificación de los niveles de Riesgo

Niveles de riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy alto	Este nivel presenta susceptibilidad muy alta a deslizamientos por tener condiciones litológicas de lutitas verdes fracturadas y lutitas rojas intercaladas con areniscas, se encuentran fracturadas y meteorizadas, pertenecientes a la formación Puquin y Kayra, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas escarpadas y laderas muy empinadas con pendientes mayores a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen mayor a 20,000 m ³ . N° de personas por lote mayor a 25hab. Acceso a servicios básicos: no cuentan con servicios básicos. Discapacidad: múltiple. Organización de la población: muy mala. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Sin conocimiento. Localización de la edificación: muy cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: Mixto precario, adobe. Ocupación: desempleado. Porcentaje de personas que trabajan: 0 -20%. Cercanía a Residuos Sólidos: a menos de 25mts Disposición de residuos sólidos: Desecha en quebradas y cauces. Tipo de disposición de excretas: sin servicio higiénico. Conocimiento en temas Ambientales: sin conocimientos. Manejo de residuos sólidos: Sin manejo.	0.070 < R ≤ 0.238
Riesgo Alto	Este nivel presenta susceptibilidad alta a deslizamientos por tener condiciones areniscas rellenos y lutitas verdes, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas a fuertemente empinadas con pendientes entre 14° a 37°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generaría deslizamientos de material de rellenos con un volumen que van de 15,000 a 20,000 m ³ . N° de personas por lote mayor a 15hab a 25hab. Acceso a servicios básicos: sin agua y con luz. Discapacidad: física. Organización de la población: mala/ casi nunca. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: conocimiento erróneo. Localización de la edificación: cercana a la zona de peligro muy alto. Estado de conservación: Precario. Material predominante en la construcción: acero- drywall. Ocupación: dedicado al hogar. Porcentaje de personas que trabajan: 21% a 40%. Cercanía a Residuos Sólidos: de 25mts a 50mts. Disposición de residuos sólidos: quema de residuos sólidos. Tipo de disposición de excretas: con letrina y arrastre hidráulico. Conocimiento en temas Ambientales: conocimiento erróneo. Manejo de residuos sólidos: deposita solo en envases.	0.019 < R ≤ 0.070
Riesgo Medio	Este nivel presenta la susceptibilidad media a deslizamientos por presentar condiciones litológicas de depósitos de rellenos y depósitos coluvio aluviales de gravas en matriz limosa, de poca potencia, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas empinadas a inclinadas, con pendientes menores a 7° a 14°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de 10,000 a 15,000 m ³ . N° de personas por lote: de 8 a 15 Hab. Acceso a servicios básicos: con agua y luz. Discapacidad: sensorial. Organización de la población: media. Conocimiento en temas de gestión del riesgo de desastres: Conocimiento limitado. Localización de la edificación: medianamente cerca. Estado de conservación: Regular. Material predominante en la construcción: adobe. Ocupación: ocupado de 14 años a más. Porcentaje de personas que trabajan: 41% a 60%. Cercanía a RR.SS.: de 50 a 100mts. Disposición de residuos sólidos: Desecha en vías y calles. Tipo de disposición de excretas: con letrina tipo pozo seco. Conocimiento en temas Ambientales: conocimiento limitado. Manejo de residuos sólidos: selecciona orgánico e inorgánico.	0.005 < R ≤ 0.019
Riesgo Bajo	Este nivel presenta la susceptibilidad media a deslizamientos por presentar condiciones litológicas de depósitos de material residual de poca potencia, geomorfológicamente esta zona corresponde a laderas inclinadas, terrazas y lecho de quebradas, con pendientes menores a 7°; desencadenados por precipitaciones pluviales con percentiles mayores al 95% denominado muy lluvioso, con umbrales mayores a 16.5 mm/día, con un periodo de retorno de 0.25 años y una frecuencia de 4 veces al año, se generaría deslizamientos de material de rellenos que van de menores a 10,000 m ³ . N° de personas por lote: hasta 8 hab. Acceso a servicios básicos: Servicios de agua, luz desagüe y otros. Grupo etareo predominante: 16 a 50 años. Organización de la población: buena. Conocimiento GRD: con conocimiento. Localización de la Edificación: alejado a muy alejado. Estado de conservación: bueno a conservado. Material predominante en la construcción: concreto ladrillo, bloqueta armado. Ocupación: trabajador dependiente, independiente. Ingreso familiar promedio: Mayor a 1500 soles. Cercanía a los Residuos solido de 100 a mas mts. Disposición de residuos sólidos: carro recolector en forma segregada. Tipo de disposición de excretas: con instalación sanitaria conectada a la red. Conocimiento en temas Ambientales: con conocimiento. Manejo de RR.SS.: reúso, compostaje y clasificación.	0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Eberth Huanamanga Villar Ponce
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

5.3 CALCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PERDIDAS PROBABLES

- **Cualitativa**

Según la evaluación de riegos en la ZRECU04-05 se determinó 25 lotes en riesgo muy alto, 41 lotes en riesgo alto y 01 lote en riesgo medio.

Se concluye que estas áreas se presentan el riesgo muy alto por presentar estructuras de viviendas vulnerables asentadas en zonas de deslizamientos, las cuales son áreas no urbanizables.

- **Cuantitativa**

A. 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.

Se muestran cuadros a considerar en la cuantificación de costos, los cuales se utilizan y/o adaptan de acuerdo a la realidad del área de estudio.

Cuadro 120: Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL	
			N°	S/
Red de agua potable	ML	270.00	120	32,400.00
Red de desagüe	ML	190.00	50	9,500.00
Red de desagüe y buzones	ML	320.00	80	25,600.00
Postes de alumbrado público y energía	UND	2,800.00	8	22,400.00
Postes de baja tensión	UND	3,100.00	7	21,700.00
Líneas de tendido eléctrico de consumo y alumbrado público	ML	260.00	198	51,480.00
TOTAL				185,480.00

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Cuadro 121: Infraestructura y elementos expuestos

INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	COSTO APROXIMADO POR m3 (S/)	TOTAL	
			N°	S/
Vías vehiculares	Km	380.00	771	292,980.00
Vías peatonales y escalinatas	Km	250.00	49	12,250.00
TOTAL				305,230.00

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - PMA41ZRE

B. Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)

Cuadro 122: Cálculo de pérdida por terrenos

MANZANA AFECTADA	ÁREA	P.U. X m ² \$	PARCIAL
ZRECU04			
Manzana A	501	150	75,150.00
ZRECU05			
Manzana D	6916	150	1,087,400.00
Manzana K, k'	573	150	85,950.00
Manzana L', L'', L'''	193	150	28,950.00
Manzana X	314	150	47,100.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN \$			1,274,550.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.			4,206,015.00

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

Cuadro 123: Cálculo de pérdida por inmuebles

MANZANA	Nro. DE LOTES	NIVELES	MATERIAL CONSTRUCCION	ÁREA CONSTRUIDA	ÁREA CONSTRUIDA	P.U. x m ²	PARCIAL
ZRECU04							
A	1	2	Adobe	50	100	175	17,500.00
A	3	3	Concreto armado y albañilería	85	765	280	214,200.00
A'	4	2	Adobe	55	440	175	77,000.00
A'	4	3	Concreto armado y albañilería	70	210	280	58,800.00
ZRECU05							
D	2	5	Concreto armado y albañilería	55	550	280	154,000.00
D	4	4	Concreto armado y albañilería	60	960	280	268,800.00
D	5	3	Concreto armado y albañilería	65	975	280	273,000.00
D	3	2	Concreto armado y albañilería	70	420	280	117,600.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAI-DRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAI-DRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMAI-DRE

D	5	2	Mixto	60	600	250	150,000.00
D	4	1	Albañilería	75	300	250	4,200.00
D	1	2	Adobe	60	120	175	3,600.00
K	2	2	Adobe	55	220	175	38,500.00
K'	2	2	Adobe	50	200	175	38,500.00
L	2	2	Adobe	55	220	175	38,500.00
L	2	3	Concreto armado y albañilería	70	420	280	117,600.00
L'	1	1	Adobe	60	60	175	10,500.00
L'	1	2	Concreto armado y albañilería	75	150	280	42,000.00
L''	2	1	Adobe	55	110	175	19,250.00
X	4	1	Adobe	60	240	175	42,000.00
X'	4	2	Concreto armado y albañilería	75	600	280	168,000.00
X''	2	3	Mixto	60	360	230	82,800.00
TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES (\$)							2,021,050.00
TOTAL DE PERDIDAS POR INMUEBLES (\$/.)							6,669,465.00

Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

C. Probabilidad de afectación en el sector ambiental (infraestructura)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAJORE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lazano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Jimenez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PMAJORE

Cuadro 124: Valoración económica ambiental ZRECU04-05

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONÓMICO TOTAL		BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ÍTEM	ÁREA (HA)	COSTO ESTIMADO O DAP (SOLES)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ HA/YR) SEGÚN COSTANZA ET. AL 1997	VALOR ESTIMADO DÓLAR (SET-2019)	VALOR ECONÓMICO TOTAL (SOLES/AÑO)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	12.38		30	SE*		371.52	
			Materia prima		0.09		25	2.27	7.73	
			Recreación/paisajístico		0.09		36	3.27	11.12	
	Valor de uso Indirecto	Valor de uso Indirecto	purificación aire		0.09		-	-	-	
			Estabilización clima		0.09		88	8	27.19	
			Formación de suelo		0.09		10	0.91	3.09	
			Control erosión		0.09		-	-	-	
			Regulación del agua		0.09		-	-	-	
			Tratamiento de residuos		0.09		87	7.91	26.89	
			Conservación de la Fauna		0.09		-	-	-	
Valor de NO Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones		0.09		2	0.18	0.62		
Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Materia prima		0.18		-	-	-	
			Recreación/paisajístico		0.18		2	0.35	1.2	
			purificación aire		0.18		7	1.23	4.18	
		Valor de uso Indirecto	Valor de uso Indirecto	Estabilización clima		0.18		-	-	-
				Formación de suelo		0.18		1	0.18	0.6
				Control erosión		0.18		29	5.1	17.34
				Regulación del agua		0.18		3	0.53	1.79
	Valor de NO Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones		0.18		87	15.3	52.01	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización		0.18		25	4.4	14.95	
			control biológico		0.18		23	4.04	13.75	
			Conservación de la Fauna		0.18		-	-	-	
			Protección para el disfrute de futuras generaciones		0.18		-	-	-	
Valor de Uso	Valor de Uso Directo	Recreación/paisajístico		0		665	0.13	0.45		
		Tratamiento de residuos		0		230	0.05	0.16		
		Regulación del agua		0		5,445.00	1.09	3.7		
		suministro de agua		0		2,117.00	0.42	1.44		
TOTAL									559.72	

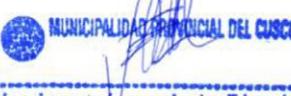
Fuente: Equipo Consultor de Propuesta

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Olivera
 COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PIM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Jabmes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 098 - 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 Barrios Sotillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangullas Paravachio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIM42RE

Cuadro 125: Total, de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR	INFRAESTRUCTURA		COSTO (S/)
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	Postes	185,480.00
	Infraestructura vial básica	Vías Sin Afirmar	305,230.00
		Sub Total	490,710.00
SECTOR ECONÓMICO	Perdida por Terrenos	Lotes	4,206,015.00
	Perdida por Inmuebles	Viviendas	6,669,465.00
	Sub Total	10,875,480.00	
SECTOR AMBIENTAL	Perdida de Cobertura		559.72
	Sub Total	559.72	
TOTAL			11,366,749.72

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRECU04-05 no garantiza una confiabilidad de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por deslizamiento no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, (deslizamientos activos y parte de ellos impactados por asentamiento de vivienda y por instalación de vía), el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO

Valoración de las consecuencias

Del cuadro obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por ser recurrente las que origina la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamientos en la zona de reglamentación especial ZRECU04-05, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIO** con un **valor 2**.

Cuadro 126: Valoración De Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJO	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración de la frecuencia de recurrencia

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos como precipitaciones pluviales anuales presentan recurrencia originando peligros por deslizamientos, de acuerdo al cuadro la frecuencia presenta un valor 3 con **NIVEL ALTO**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias como podrían ser la activación de deslizamientos en la zona, por el impacto de la acción inducida del hombre. (Elevando el nivel de vulnerabilidad).

Cuadro 127: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTO	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIO	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJO	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Aguirre Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

Nivel de consecuencia y daño (Matriz):

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 ZRECU04-05 es de **NIVEL 2-ALTO**.

Cuadro 128: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas cualitativas de consecuencia y daño

De las medidas cualitativas de consecuencias y daños por el fenómeno natural de deslizamiento de tierra para las viviendas en riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRECU04-05 es de **NIVEL 2 – MEDIA**. Requiere tratamiento médico en las personas, pérdidas de bienes y financieras altas

Cuadro 129: Descripción de los niveles de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad y tolerancia

Del cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 3 con el descriptor INACEPTABLE que describe, Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 – INACEPTABLE** porque presente una consecuencia alta, y la frecuencia alta, es decir los posibles daños por el riesgo es **Inaceptable** en la zona de reglamentación especial ZRECU04-05 en las viviendas de riesgo muy alto y alto.

Cuadro 130: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED, 2014

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo 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° 088 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Juchica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

Matriz de aceptabilidad y tolerancia:

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

Cuadro 131: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

En la ZRECU04-05, como el nivel presenta una consecuencia alta y la frecuencia alta el **riesgo es Inaceptable**, también es viable combinar estas medidas con evitar el daño cuando éste se presente una consecuencia alta y la frecuencia es alta, es decir los posibles daños por el riesgo a deslizamiento en las laderas de la quebrada se torna **Inaceptable**

Prioridad de la Intervención

Cuadro 132: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

Del cuadro se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO ARMADO TIPO VOLADIZO

Se plantea la construcción de 01 muro de contención de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de 20.4 m de longitud en la APV. Mirador Salkantay y otro muro de 23 m de longitud en la APV. Campo Verde de la ZRECU 05. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
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 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Juchica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOL. GEO. - PM42RE

El espacio entre los muros de contención y el talud actual será rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Para el diseño 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° 1: Muro de contención tipo voladizo



Fuente: Ecocret

OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se plantea la construcción de un canal de evacuación de aguas pluviales con tapa de concreto armado con el fin evacuar las aguas de la zona alta de la ZRECU 05.

Imagen N° 2: Canal de evacuación de aguas pluviales



Fuente: Ecocret

CUNETETA

Se proyecta la construcción de cunetas con la intención de conducir el agua captada de lluvias en la superficie de las vías existentes de la ZRECU 04 y ZRECU 05, para luego ser derivadas a las redes de drenaje existentes y evitar la infiltración del agua a zonas susceptibles de deslizamiento.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM42RE

Imagen N° 3: Cuneta



Fuente: Adymar

SUBDRENAJE

Se plantea la instalación de una red de subdrenaje para controlar el flujo de agua subsuperficial y reducir la presión de poros en la ZRESA 05.

Imagen N° 4: Subdrenaje



Fuente: Universidad Politécnico Santiago Mariño

OBRAS DE PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD

OBRAS DE PROTECCIÓN EROSIONAL

Se plantea el uso de geo mantas enmalladas, las cuales están diseñadas para la protección taludes sujetos a erosión superficial y su posible revegetación de los taludes críticos de la ZRECU 05.

Imagen N° 5: Geo mantas de control erosional



Fuente: Geosintéticos MexE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Aguirre Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

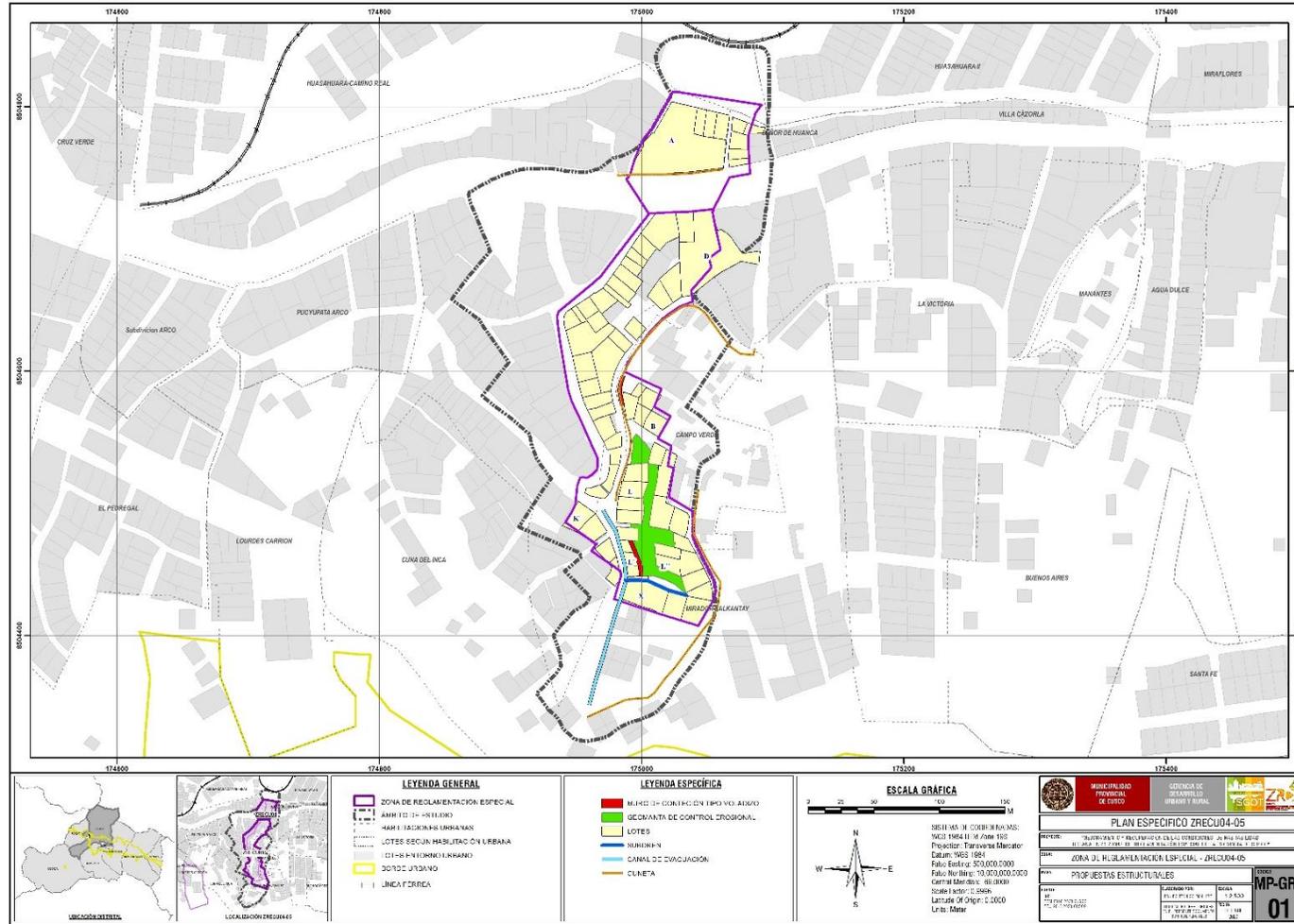
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojivera
COORDINADOR ESP GEDU 080 - PM42RE

Mapa 9: Mapa propuestas Estructurales de la ZRECU0405-Camino Inca



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen I. Chalco Olivera

Ing. Carmen I. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huaman Jabnes

Ing. Orlando Huaman Jabnes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Lazarte Lozano Junior Eduardo

Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antonio Raymundo Quispe Flores

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barrios Salto

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamantigalla Paravacino

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

6.3.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE OPERACIÓN

Propuesta de intervención social en la zona

- Dar a conocer y socializar con la población involucrada, los resultados de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y la toma de decisiones para proteger y dar seguridad a la vida, salud y bienes de los pobladores.
- Realizar la habilitación urbana, considerando parte de sus áreas como no habitables y no urbanizables.

Plan Local de Educación Comunitaria sobre Gestión del Riesgo de Desastres en la APV Camino Inca, Distrito y Provincia de Cusco.

El Plan apunta a generar de reducir las vulnerabilidades y así incrementar la resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de los programas de fortalecimiento de capacidades en acciones de sensibilización teniendo como público objetivo la población en situación de riesgo muy alto y alto. La educación comunitaria referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la gestión reactiva como preparación y respuesta, por ejemplo, en la atención de emergencias ante un desastre, todo ello enmarcados en los roles de acuerdo al marco normativo que corresponden como primera respuesta, de la población, instituciones, etc., en cuanto a la organización social interna por ejemplo pueden presentar la siguiente agrupación:

Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que representan los grupos humanos asociados.

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.

MEDIDAS PERMANENTES

Propuesta de elaboración de planes de contingencia ante deslizamientos en la asociación pro vivienda Camino Inca, distrito y provincia de Cusco.

Un plan de contingencia es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada sector determinado, la importancia de un plan de contingencia es que permite una respuesta rápida en caso de incidentes, accidentes o estados de emergencia; para este caso la APV debería contar con un plan de contingencia actualizado, que será una herramienta basada en un análisis de riesgos.

La finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. Los objetivos del plan de contingencia son el de planificar y describir la capacidad para respuestas rápidas, requerida para el control de emergencias.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lazano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Paralelo al plan se debe identificar los distintos tipos de riesgos que potencialmente podrían ocurrir e incorporar una estrategia de respuesta para cada uno, con algunos objetivos específicos:

Establecer un procedimiento formal y por escrito que indique las acciones a seguir frente a determinados riesgos.

Optimizar el uso de recursos humanos y materiales.

Un control adecuado para cumplir con las normas y procedimientos establecidos.

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 Camino Inca debe 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 los siguientes:

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 Huanacayán Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PH47RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo 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° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacayán
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PH47RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PH47RE

CONCLUSIONES

1. El nivel de peligrosidad por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU04-05 es Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación, en el ámbito de influencia.
2. Se han identificado elementos expuestos como población, vivienda, sistema de electricidad e instalación de vías de comunicación. en áreas de peligro muy alto y alto.
3. Se ha determinado el peligro por deslizamiento evaluando los factores condicionantes como son la litología, pendientes, y unidades geomorfológicas y umbrales de precipitación como factores desencadenantes de la susceptibilidad, y cómo parámetros de evaluación al volúmen de deslizamiento, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. **Peligro Muy Alto:**
36 lotes en peligro muy alto
 - b. **Peligro Alto:**
26 lotes en peligro alto
 - c. **Peligro Medio:**
05 lotes en peligro medio
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRECU04-05, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 67 lotes como resultados lo siguiente:
 - a. En **Vulnerabilidad Muy Alta:** 44 lotes en vulnerabilidad muy alta.
 - b. En **Vulnerabilidad Alta:** 02 lotes en vulnerabilidad alta.
 - c. En **Vulnerabilidad Media:** 21 lotes en vulnerabilidad media.
5. El cálculo del nivel de riesgo por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU04-05 ha determinado el riesgo en 67 lotes.
 - a. En **riesgo Muy Alto:** 25 lotes en riesgo muy alto.
 - b. En **riesgo Alto:** 41 lotes en riesgo alto.
 - c. En **riesgo Medio:** 01 lote en riesgo medio.
6. Se identificó medidas de estabilización de taludes como: muros de contención tipo voladizo, geomanta de control erosional, subdren de control de nivel freático, canal y cunetas de evacuación de aguas pluviales.
7. Para las medidas no estructurales se plantea: Propuesta de elaboración de planes de contingencia y Propuesta de intervención social en la zona.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Aguirre Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo 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# 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Achuc
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0601.000 - PM42RE

BIBLIOGRAFÍA

- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.*
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, 2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Cusco Sector Cu04 – Camino Inca
- Servicio De Levantamiento Geofísico Método De Refracción Sísmica En Las Quebradas De Camino Real, Camino Inca y Ayahuaycco Dentro De Las Zonas De Reglamentación Especial Del Área Urbana Del Distrito De Cusco”.
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de las APVs. Señor de Huanca, Camino Inca, Cuna del Inca y Campo Verde, ubicado en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geológica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Aguirre Parrales
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM142RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo 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° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM142RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM142RE

Lista de cuadros

CUADRO 1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZRECU04-05 Y SU ÁMBITO DE INFLUENCIA.....	9
CUADRO 2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO 3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
CUADRO 4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA.....	13
CUADRO 5: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO	14
CUADRO 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	15
CUADRO 7: POBLACIÓN ESTUDIANTIL.....	16
CUADRO 8: TIPO DE SEGURO	16
CUADRO 9: POBLACIÓN QUE TRABAJA EN LA ZRECU04-05	17
CUADRO 10: CLASIFICACIÓN DE LAS PENDIENTES	23
CUADRO 11: DESCRIPTORES DE VOLÚMEN DE DESLIZAMIENTOS	36
CUADRO 12: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLÚMEN.....	37
CUADRO 13: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLÚMEN.....	37
CUADRO 14: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLÚMEN.....	37
CUADRO 15: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES	38
CUADRO 16: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES	38
CUADRO 17: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	39
CUADRO 18: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA - LITOLOGÍA.....	39
CUADRO 19: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA - LITOLOGÍA	39
CUADRO 20: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.....	39
CUADRO 21: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE	40
CUADRO 22: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE.....	40
CUADRO 23: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE	40
CUADRO 24: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	40
CUADRO 25: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	41
CUADRO 26: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA.....	41
CUADRO 27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN ...	41
CUADRO 28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	42
CUADRO 29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	42
CUADRO 30: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	42
CUADRO 31: VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	43
CUADRO 32: NIVELES DE PELIGRO	45

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Luján Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 038 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Ancha
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0601.000 - PM42RE

CUADRO 33: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	46
CUADRO 34: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	50
CUADRO 35: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	50
CUADRO 36: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	50
CUADRO 37: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	51
CUADRO 38: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO HABITANTES POR LOTE	51
CUADRO 39: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO HABITANTES POR LOTE	52
CUADRO 40: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO HABITANTES POR LOTE	52
CUADRO 41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	52
CUADRO 42: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL	52
CUADRO 43: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	53
CUADRO 44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO	53
CUADRO 45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO.....	53
CUADRO 46: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO	54
CUADRO 47: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	54
CUADRO 48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	54
CUADRO 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	55
CUADRO 50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	55
CUADRO 51: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	55
CUADRO 52: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	56
CUADRO 53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	56
CUADRO 54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	57
CUADRO 55: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN...	57
CUADRO 56: PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS EN TEMAS DE GRD	57
CUADRO 57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD.....	58
CUADRO 58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS EN TEMAS DE GRD.....	58
CUADRO 59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	58
CUADRO 60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	60
CUADRO 61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	60
CUADRO 62: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENCIÓN ECONOMICA	60
CUADRO 63: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	60
CUADRO 64: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO.....	60
CUADRO 65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO	61

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 038 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM42RE

CUADRO 66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO MUY ALTO.....	61
CUADRO 67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE EDIFICACIONES A ZONAS DE PELIGRO.....	61
CUADRO 68: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	61
CUADRO 69: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	62
CUADRO 70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	62
CUADRO 71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	62
CUADRO 72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	62
CUADRO 73: ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	63
CUADRO 74: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	63
CUADRO 75: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	63
CUADRO 76: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	63
CUADRO 77: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	64
CUADRO 78: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	64
CUADRO 79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	64
CUADRO 80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	65
CUADRO 81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	65
CUADRO 82: POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	65
CUADRO 83: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	65
CUADRO 84: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	66
CUADRO 85: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA.....	66
CUADRO 86: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	67
CUADRO 87: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	67
CUADRO 88: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSION AMBIENTAL.....	67
CUADRO 89: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	68
CUADRO 90: CERCANÍA A RESIDUOS SOLIDOS.....	68
CUADRO 91: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	68
CUADRO 92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO: CERCANIA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	68
CUADRO 93: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANIA A RESIDUOS SÓLIDOS.....	69
CUADRO 94: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES.....	69
CUADRO 95: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	69
CUADRO 96: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	69

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parrales
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PH42RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 038 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Juchica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PH42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PH42RE

CUADRO 97 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	70
CUADRO 98: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	70
CUADRO 99 DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	71
CUADRO 100 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	71
CUADRO 101 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	71
CUADRO 102: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	71
CUADRO 103: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL	72
CUADRO 104 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	72
CUADRO 105 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	72
CUADRO 106MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	73
CUADRO 107: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	73
CUADRO 108: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	73
CUADRO 109 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	73
CUADRO 110 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	74
CUADRO 111: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	74
CUADRO 112 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	74
CUADRO 113 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	74
CUADRO 114: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	74
CUADRO 115: NIVELES DE VULNERABILIDAD	75
CUADRO 116: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	75
CUADRO 117: CALCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO	78
CUADRO 118: NIVELES DE RIESGO	78
CUADRO 119: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	79
CUADRO 120: SERVICIOS BÁSICOS.....	81
CUADRO 121: INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS EXPUESTOS	81
CUADRO 122: CÁLCULO DE PERDIDA POR TERRENOS.....	82
CUADRO 123: CÁLCULO DE PERDIDA POR INMUEBLES	82
CUADRO 124: VALORACION ECONOMCA AMBIENTAL ZRECU04-05.....	84
CUADRO 125: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES	85
CUADRO 126: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.....	86
CUADRO 127: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	86
CUADRO 128: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO	87
CUADRO 129: DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE CONSECUENCIA Y DAÑO	87
CUADRO 130: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	87

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R# 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

CUADRO 131: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	88
CUADRO 132: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	88

Lista de Mapas

MAPA 1: MAPA GEOLÓGICO - LITOLÓGICO DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA.....	22
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	24
MAPA 3: MAPA DE GEOMORFOLÓGICO DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	27
MAPA 4: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	44
MAPA 5: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	47
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA.....	48
MAPA 7: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTO DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA.....	76
MAPA 8: MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	80
MAPA 9: MAPA PROPUESTAS ESTRUCTURALES DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA	91

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA.....	10
IMAGEN N° 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	29
IMAGEN N° 3: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1984.	29
IMAGEN N° 4: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	31
IMAGEN N° 5: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	31
IMAGEN N° 6: GEODINÁMICA ANTIGUA (AEROFOTO 1984) DONDE SE APRECIAN DESLIZAMIENTOS ANTIGUOS, DERRUMBES Y EROSIÓN FLUVIAL EN COMPARACIÓN CON GEODINÁMICA ACTUAL EN LA QUE SE OBSERVAN LAS QUEBRADAS RELLENADAS CON PRESENCIA DE ÁREAS URBANAS.	32
IMAGEN N° 7: ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRECU0405-CAMINO INCA.....	35
IMAGEN N° 8: SECCIONES GEOLÓGICAS PARA LA DELIMITACIÓN DE VOLÚMENES DE DESLIZAMIENTOS.	36
IMAGEN N° 9: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	38
IMAGEN N° 10 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	49
IMAGEN N° 11: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	50
IMAGEN N° 12: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	59
IMAGEN N° 13: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	66
IMAGEN N° 14: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU04-05.....	77

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lozano Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi Juchica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM42RE

Lista de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: ACERA EN LA VÍA CUSCO-ABANCAY SECTOR ZRECU04, LUGAR DONDE DEPOSITAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	19
FOTOGRAFÍA 2: AFLORAMIENTO DE LUTITAS Y ARENISCAS DE LA FORMACIÓN KAYRA,.....	20
FOTOGRAFÍA 3: AFLORAMIENTO DE LUTITAS DE LA FORMACIÓN PUQUÍN,	20
FOTOGRAFÍA 4: DEPÓSITOS COLUOIALUVIALES, PARTE ALTA DE LA QUEBRADA CAMINO REAL	21
FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITOS DE RELLENOS, PARTE BAJA DE LA QUEBRADA CAMINO REAL	21
FOTOGRAFÍA 6: LADERAS EMPINADAS, MARGEN DERECHA QUEBRADA CAMINO REAL,.....	25
FOTOGRAFÍA 7: LADERAS MODERADAMENTE EMPINADAS, PARTE ALTA QUEBRADA CAMINO REAL, APV CAMINO INCA	26
FOTOGRAFÍA 8: CAUCE IMPACTADO POR VIVIENDAS, PARTE ALTA QUEBRADA CAMINO REAL, APV CAMINO INCA	26
FOTOGRAFÍA 9.- LADERA FUERTEMENTE EMPINADA TOMADA AL EXTREMO NORESTE DEL ÁREA ZRECU04-05.....	33
FOTOGRAFÍA 10.- MATERIAL DE RELLENO, TOMADA EXTREMO SUR DEL ÁREA ZRECU04-05.	34
FOTOGRAFÍA 11: VULNERABILIDAD ECONÓMICA, INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA	59
FOTOGRAFÍA 12: RECURSOS NATURALES E IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE,	67

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamez Aguirre
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jiménez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

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 DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 5: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	14
GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	15
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	17
GRÁFICO N° 8: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO	18
GRÁFICO N° 9: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD	28
GRÁFICO N° 10: PELIGROS REGISTRADOS EN EL SINPAD (2003-2020) PARA EL DISTRITO DE CUSCO.	30

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogallana Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo 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° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Hincapié Jachaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM42RE