



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
ZRECU09 – AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ.
PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3
DEL DISTRITO DE CUSCO – 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. Orlando Huamán Jaimes

Componente GRD

Ing. Glgo. Eduardo Lazarte Lozano

Ing. Glgo. Antenor Raymundo Quispe Flores

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamanguillas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jaimes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challco Olivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

CONTENIDO

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.	25	
2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	29	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	33	
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	33	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	33	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	35	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	36	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	38	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	41	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/27RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huancaza Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/27RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
 COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/42RE

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	42	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	43	
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	46	
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	47	
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	50	
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	50	
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	50	
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	51	
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</u>	54	
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	54	
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	55	
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	55	
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	65	
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	73	
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	83	
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	84	
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	85	
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO</u>	87	
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	87	
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	88	
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO	89	
CUADRO N°136: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	89	
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO	90	
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS	92	
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	92	
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>	96	
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	96	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredaño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Astudillo
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	99	
6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	99	
6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL	103	
6.2.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS PROPUESTAS	113	
CONCLUSIONES	117	 <i>Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho</i> ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA/2018
BIBLIOGRAFÍA	118	
LISTA DE CUADROS	119	 <i>Ing. Edison Mekias Barrios Salto</i> INGENIERO GEOLOGO CIP 208896
LISTA DE MAPAS	124	
LISTA DE IMÁGENES	124	
LISTA DE FOTOGRAFÍAS	125	 <i>Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores</i> EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPRD - J
LISTA DE GRÁFICOS	126	 <i>Ing. Lázaro Lázaro Junior Balcázar</i> EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES R° 086 - 2018 - CENEPRD - J
		 <i>Ing. Orlando Huacama Andino</i> ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA/2018
		 <i>Ing. Carmen L. Chullico Ojivera</i> COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM-1129E

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU09 – AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3 – Provincia y Departamento de Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRECU09 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 "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/42RE

INTRODUCCIÓN

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

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRECU09 – AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3, perteneciente al distrito de Cusco, Provincia y Departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por 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 del sector de la AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3, 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 ZRECU09.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Astivia
ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo por deslizamiento del AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3, codificado como ZRECU09 ubicado en el distrito de Cusco, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, así como elaborar el mapa de Peligros.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la población, así como elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Elaborar el mapa de riesgos evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes.

1.3 MARCO NORMATIVO

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

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - RUC. CIVIL - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU09, está ubicada en la parte oeste de la ciudad del Cusco, en parte de la quebrada Cusilluchayoc y su afluente quebrada Chillcachayoc en el distrito de Cusco, provincia del Cusco.

LÍMITES

- Por el Sur limita con el AA. HH. Sallaró Sábado Baratillo, con el AA.HH. Torrechayoc y con el PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2
- Por el Norte limita con el AA.HH. La Ñusta, APV Huaynapicchu y el AA.HH. Don José de San Martín
- Por el Este limita con el PP.JJ. Picchu Alto
- Por el Oeste limita con el AA.HH. Sayari Sábado Baratillo.

VÍAS DE ACCESO.

Se puede acceder por la vía Cusco-Abancay por la vía urbana arterial de la Av. Antonio Lorena como vía colectora según el PDU 2013 – 2023, la zona de estudio se ubica en ambos márgenes de la vía,

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial – ZRECU09 – AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3, se ubica a 3618 m.s.n.m. en el nivel más alto y a 3.488 m.s.n.m. en el nivel más bajo.

SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRECU09 comprende una extensión superficial de 2.51 Ha. Y la extensión física del ámbito de influencia de la ZRECU09 realizada mediante levantamiento topográfico tiene un área de 6.60 Ha.

Cuadro N° 1: Ocupación superficial de la zona de reglamentación y el ámbito de influencia de la ZRECU09

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
Extensión superficial ZRECU09 ámbito de influencia.	6.60 Ha.
Extensión superficial ZRECU09	2.51 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

DRENAJE

El recurso hídrico es permanente, está presente en el área de estudio de ZRECU09, Las principales fuentes de generación de recursos hídricos para la cuenca del río Sipasmayo son las aguas provenientes de las quebradas Chillcachayoc y Cusilluchayoc, las cuales se juntan formando la quebrada Solterohuayco, el cual vierte sus aguas a la altura del puente Almudena al río Sipasmayo, este último delimita a los distritos de Santiago y Cusco, sin embargo, las aguas provenientes de la Quebrada Chillcachayoc, es de bajo caudal por la temporalidad, cabe

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

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

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

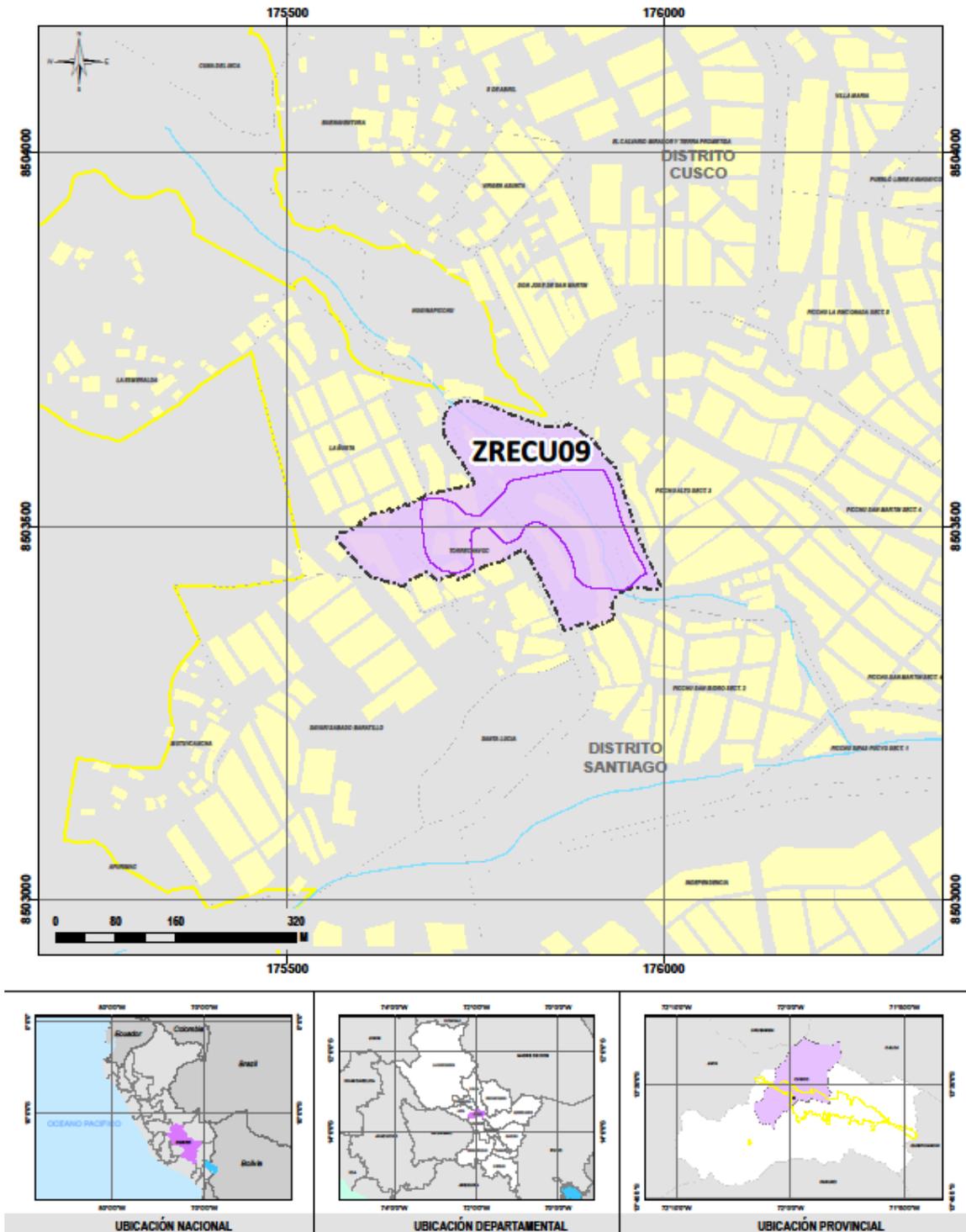
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIC. 000 - PM41ZRE

recalcar que años atrás está quebrada presentaba un caudal mayor y permanente, pero fruto a los cambios del clima (precipitación) y al suelo se generó un deslizamiento generando el desvío parcial de las aguas, que en la actualidad son mínimas y en tiempo de estiaje llegan a ser hasta imperceptible,

Imagen N° 1: Plano de Ubicación de la Zona de Estudio de la ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEIA.000 - PM41ZRE

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

PRECIPITACIÓN.

Precipitaciones Diarias Máximas.

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

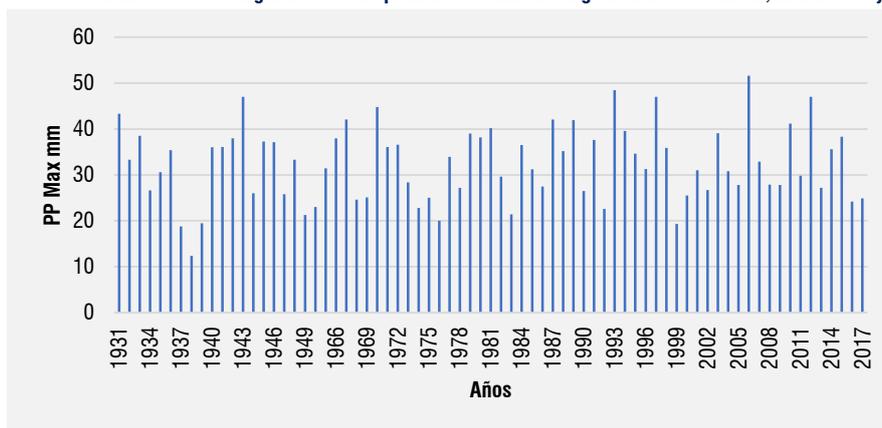
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra

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

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



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

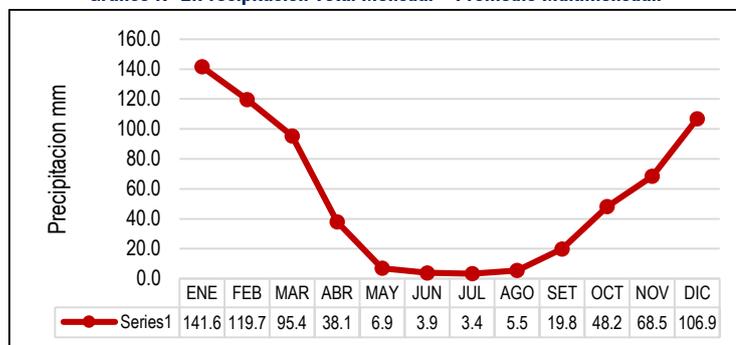
presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en la Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación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

Cuadro N° 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 grafico presenta la precipitación promedio anual es 658 mm, así mismo se evidencia los meses con mayor precipitación en los meses de octubre a abril.

Umbral de Precipitación

De acuerdo al IPCC (Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis). Un fenómeno meteorológico extremo es un evento “Raro” en un lugar y momento determinado. Las definiciones de raro varían, pero en general hay consenso de que las precipitaciones que superan el percentil 90, calculado de los días con precipitación acumulada diaria mayor a un (1) mm ($RR > 1\text{mm}$) son considerados como días lluviosos; muy lluviosos las precipitaciones que superan el percentil 95. Mientras que extremadamente lluviosos (Extremadamente fuertes), los que superan el percentil 99. Esta clasificación es más 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”. La siguiente imagen representa las precipitaciones máximas en 24 horas para los umbrales de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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. Lazario Lazano Junior Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Inchaes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP 076X.000 - PM/12RE

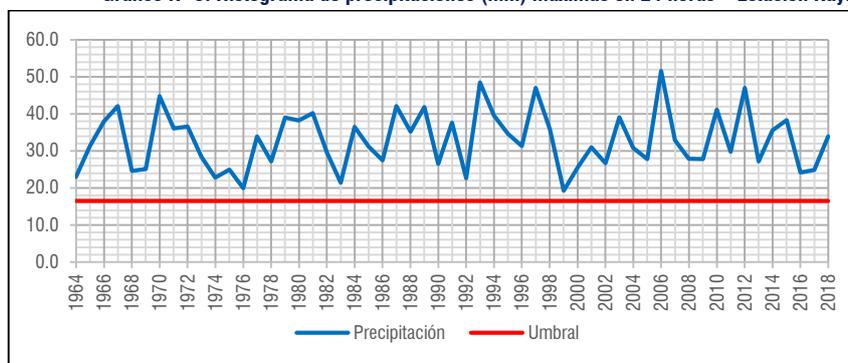
precipitación mayores al 95% percentil que considera a los valores mayores a 16,5 mm como se aprecia con colores que van desde el amarillo a verde para la provincia del Cusco.

Cuadro N°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: Histograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

TEMPERATURA.

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

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

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

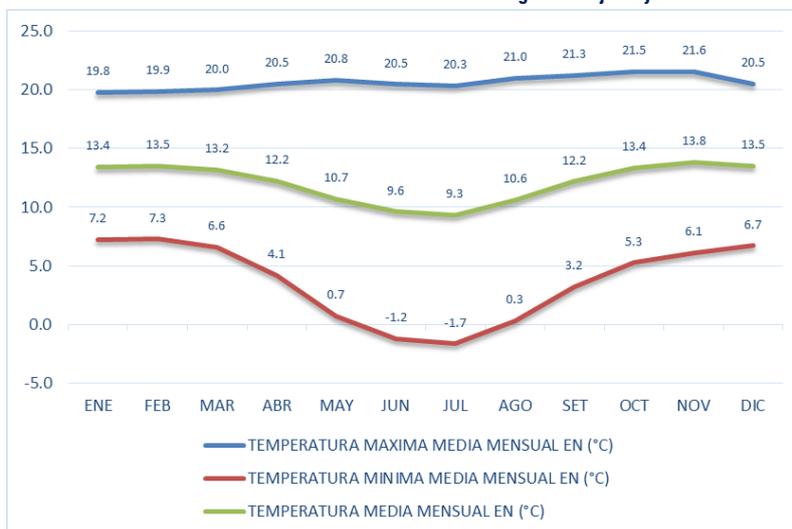
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFICINA 000 - PM41ZRE

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



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial de 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.

EI AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3 correspondiente a la zona de estudio de ZRECU09 presenta una población total de 669 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N° 5: Población total

GRUPO ETAREO	GRUPO ETARIO						TOTAL
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	
POBLACIÓN	97	34	64	46	57	152	219
TOTAL							669 PERSONAS

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

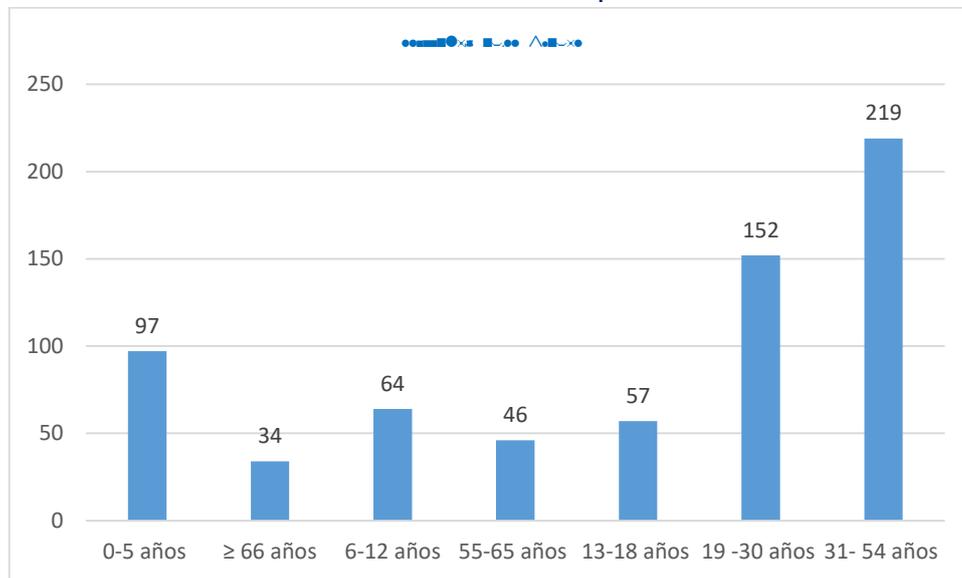
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 5: Características de la población



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física en la AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3 de la ZRECU09 existen 101 lotes, de los cuales 98 se encuentran construidos las viviendas, el material constructivo predominante es el adobe seguido del concreto armado.

Cuadro N°6: Material de construcción predominante

MATERIAL PREDOMINANTE					
MATERIAL PREDOMINANTE	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCION
Lotes	46	1	3	48	03
TOTAL	98 VIVIENDAS CON CONSTRUCCION				

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Gráfico N° 6: Material de construcción predominante

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

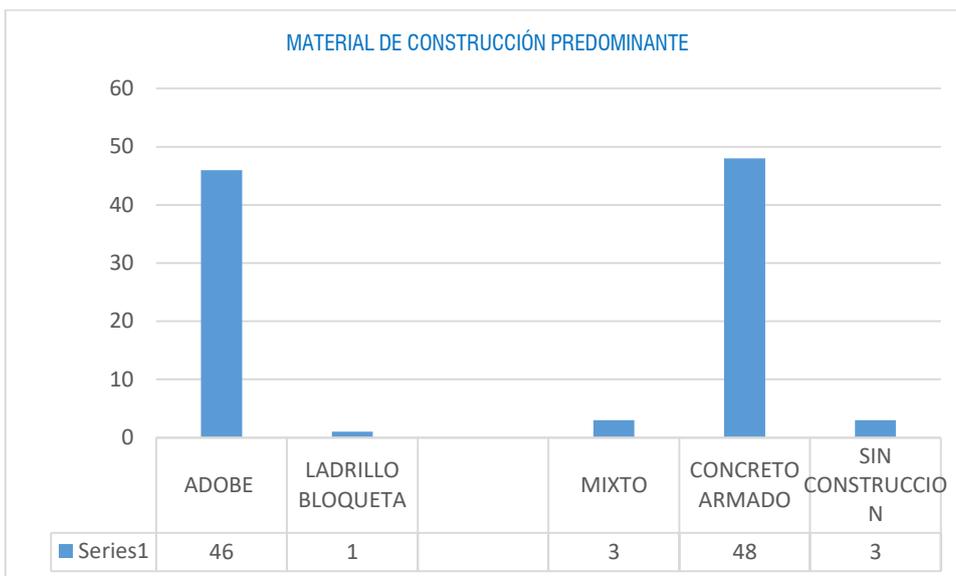
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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 Balcarrado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

AGUA.

La principal fuente de suministro de agua potable para la zona de estudio de la ZRECU09 es de fuente subterránea denominado Sistema Korkor, administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco (Fuente: PDU 2013-2023).

El suministro de agua potable abastece a AA.HH. TORRECHAYOC, PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3 y al AA.HH. LAS ÑUSTAS con el reservorio Hatun Huaylla R-100 ubicado en la parte alta de la APV. Señor de Coylloriti, con una capacidad de 800m³ de almacenamiento, suministrado por SEDA Cusco, desde donde sale la red de distribución. En el AA.HH. Torrechayoc existe un punto de agua de manante ubicado en la Calle 4 entre las manzanas A y D.

El PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 se abastece de agua a través del Reservorio denominado “Reservorio JASS Picchu San Isidro”, administrado por la Junta Administradora de Servicio y Saneamiento (JASS).

DESAGÜE.

La evacuación de las aguas servidas de la ZRECU09, donde están ubicados el AA.HH. TORRECHAYOC y el PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2, se da a través de la red de alcantarillado ubicado en la Av. Antonio Lorena que está diseñado para recibir aguas residuales domésticas.

La evacuación de las aguas servidas de la manzana S, ubicado en el PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 se da a través de la red de alcantarillado ubicado en la Calle Los Cipreses.

La manzana R, perteneciente al PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR 3, no cuenta con desagüe, tienen instaladas en sus viviendas letrinas con pozo seco.

Existen sumideros de aguas pluviales ubicados en diferentes vías, sin embargo, estos evacúan directamente en los buzones de inspección de la red de alcantarillado sobrecargando las redes de desagüe en época de lluvias.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazario Lazaro Junior Bolarardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIC. 000 - PM41ZRE



Fotografía 1: Buzón de desagüe en la ZRECU09, ubicado en la Calle los Cipreses del PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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, el 94.64% de las viviendas tiene acometida domiciliaria de energía eléctrica, en la zona de estudio ZRECU09.



Fotografía 2: Red de distribución de energía eléctrica en la ZRECU09
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según las encuestas socio-económicas realizadas en las diferentes agrupaciones urbanas y la ocupación física actual de la ZRECU09, se determinó que la población económicamente activa corresponde a: profesionales, obreros, técnicos, trabajadores de comercio menor (transportistas, mecánicos, comerciantes) y otros (ama de

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekías 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 Balcarrado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP 0764.000 - PM41ZRE

casa, estudiantes, jubilados y cesantes). De una población de 93 personas, trabajan 73 personas que representa el 78.5%.

Cuadro N°7: Población que trabaja APV Virgen Concepción y San Valentín

Población con Actividad Económica

	Trabajo Independiente	Trabajo Dependiente	Sin trabajo	Dedicado al hogar	Total
Personas	56	17	9	11	93
Porcentaje %	60.2	18.3	9.7	11.8	100

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

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En la ZRECU09 se ha caracterizado los residuos sólidos por puntos de acopio o puntos críticos y áreas utilizadas como botaderos. Estas estuvieron distribuidas mayormente en las laderas al borde de la Vía Cusco-Abancay. Estos puntos críticos son hallazgos que pueden generar focos de contaminación que afectan tanto al aspecto físico como al biológico. Estos puntos críticos se generan debido a falta de cobertura del servicio de recolección y a la falta de sensibilización en el manejo de residuos sólidos. También debido a que la población no espera el carro recolector para disponer los residuos sólidos; esto por el horario, lejanía, etc.

Se ha identificado 6 puntos críticos en la zona de estudio los cuales con un buen manejo y recolección de residuos sólidos pueden desaparecer



Fotografía 3: Área degradada por depósito de residuos sólidos
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Para la evaluación de la susceptibilidad se determinará en base a los factores condicionantes de evaluación de peligrosidad, los cuales fueron evaluados por el equipo técnico.

Aflora varias formaciones en el ámbito de estudio, se encuentra entre las **Formación Kayra** (Areniscas fluviales con algunos bancos de conglomerados), **Formación Chilca** (lutitas y limolitas de color rojo ladrillo con intercalación de delgadas láminas de yeso de medios lacustres y areniscas rojas fluviales hacia la parte superior con presencia de las carofitas), **Formación Quilque** (lutitas, areniscas de color rojo y microconglomerados de origen fluvial con clastos calcáreos de medios lacustres y areniscas, presencia de carofitas). **Formación Puquin** (Lutitas multicolores con presencia de yeso, lacustre, en la parte superior areniscas fluviales) **depósitos aluviales** (conos aluviales compuestos de gravas y guijarros con matriz limo-arenosa), **depósitos coluviales** (depósitos compuestos por gravas arcillosas, incluyen los deslizamientos).

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRECU09, caracterizando de acuerdo al estado actual geológico en el que se inserta materiales de procedencia inducida como rellenos, identificando desde el descriptor más crítico al menos crítico respectivamente.

Cuadro N° 8: Clasificación de la Unidades Geológicas

DESCRIPTORES	UNIDADES LITOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Depósitos de Relleno	Material no compactado
Descriptor 2	Depósitos Coluvial	Acumulación de material de diversos tamaños de poco transporte
Descriptor 3	Depósito Aluvial	Depósitos de material de gravas y guijarros con matriz limo arenoso
Descriptor 4	Formación Chilca, Quilque, Puquin	lutitas y limolitas rojo ladrillo con intercalación delgada de yesos y areniscas fluviales, lutitas lacustres rojas moradas y areniscas y microconglomerados fluviales, lutitas multicolores con presencia de yesos
Descriptor 5	Formación Kayra	secuencia de areniscas de grano medio fracturadas

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Depósitos de relleno

Se verifico en relación del mapeo de campo en contrastación con imágenes satelitales antiguas. Se trata de material no consolidado, excedente desmonte, que fue depositado en áreas de laderas y cárcavas.



Fotografía 4: Depósito de relleno, en parte de la ladera de quebrada
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Depósitos Coluvial

En este descriptor pudimos obtener en diferentes sectores los depósitos coluviales de composición litológica variada de gravas subangulosas compuestas por areniscas y lutitas en una matriz limo arcillosa y arenosa ubicadas en las laderas de quebrada de diferente formación, la primera producto por procesos geodinámicas naturales en el afluente de la quebrada Cusilluchayoc, el segundo por acción antrópica de nivelación del terreno en la margen derecha de la quebrada Cusilluchayoc donde se la tercera por procesos geotectónicos ubicadas en la margen izquierda de dicha quebrada por presencia de fallas locales.

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

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

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

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

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

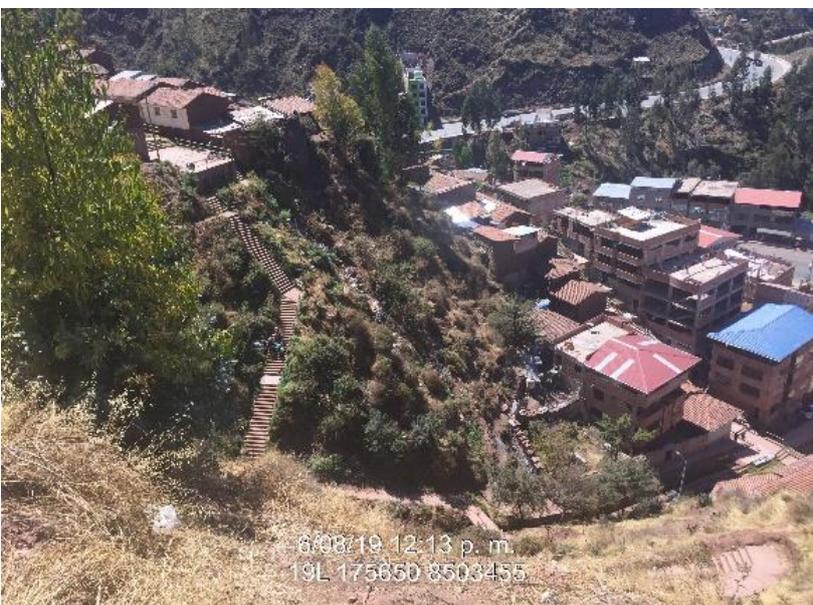
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE



Fotografía 5: Depósito coluvial en la parte baja de la ladera de quebrada margen izquierda.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Depósitos Aluviales

Compuesta por depósitos de gravas y guijarros con matriz limo arenoso originados por procesos geodinámicas de formación de estas quebradas y el afluente donde en el fondo de lecho del río se depositaron estos materiales que hoy en día en quebrada Cusilluchayoc y parte de su afluente Chillcachayoc se encuentran con canales de evacuación de aguas superficiales.



Fotografía 6: depósito aluvial de fragmentos heterométricos de areniscas con matriz limo arenosa a limo arcillosa ubicada en el fondo de la quebrada afluente de la quebrada Cusilluchayoc
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Formación Chilca, Quilque, Puquin

Litológicamente compuestas por lutitas y limolitas rojo ladrillo con intercalación delgada de yesos y areniscas fluviales pertenecientes a la **formación chilca**, lutitas lacustres rojas moradas y areniscas y microconglomerados

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

fluviales de la **formación Quilque** y lutitas multicolores con presencia de yesos de la formación Puquín estas formaciones ubicadas en la ladera de la margen derecha del afluente de la quebrada Cusilluchayoc y en la misma quebrada en la margen derecha.



Fotografía 7: Arenisca fluviales ubicadas en el corte de talud de la ladera margen derecha de la quebrada de la formación Chilca.
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravacacho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Balcarrado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andueza
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM 41 ZRE



Fotografía 8: Arenisca y microconglomerados fluviales ubicadas en el afluente de la quebrada Cusilluchayoc de la formación Quilque.
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM 41 ZRE



Fotografía 9: Lutitas multicolores en un área mínima respecto al ámbito de estudio de la formación Puquín.
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41 ZRE

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

Formación Kayra

Está constituido por secuencia de areniscas de grano medio fracturadas con niveles de lutitas rojas este depósito se desarrolló en un medio fluvial, areniscas de composición feldespáticas ubicadas en las laderas de la quebrada Cusilluchayoc margen izquierda.



Fotografía 10: Afloramiento rocoso de la formación Kayra de composición de areniscas con intercalación de lutitas rojas
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

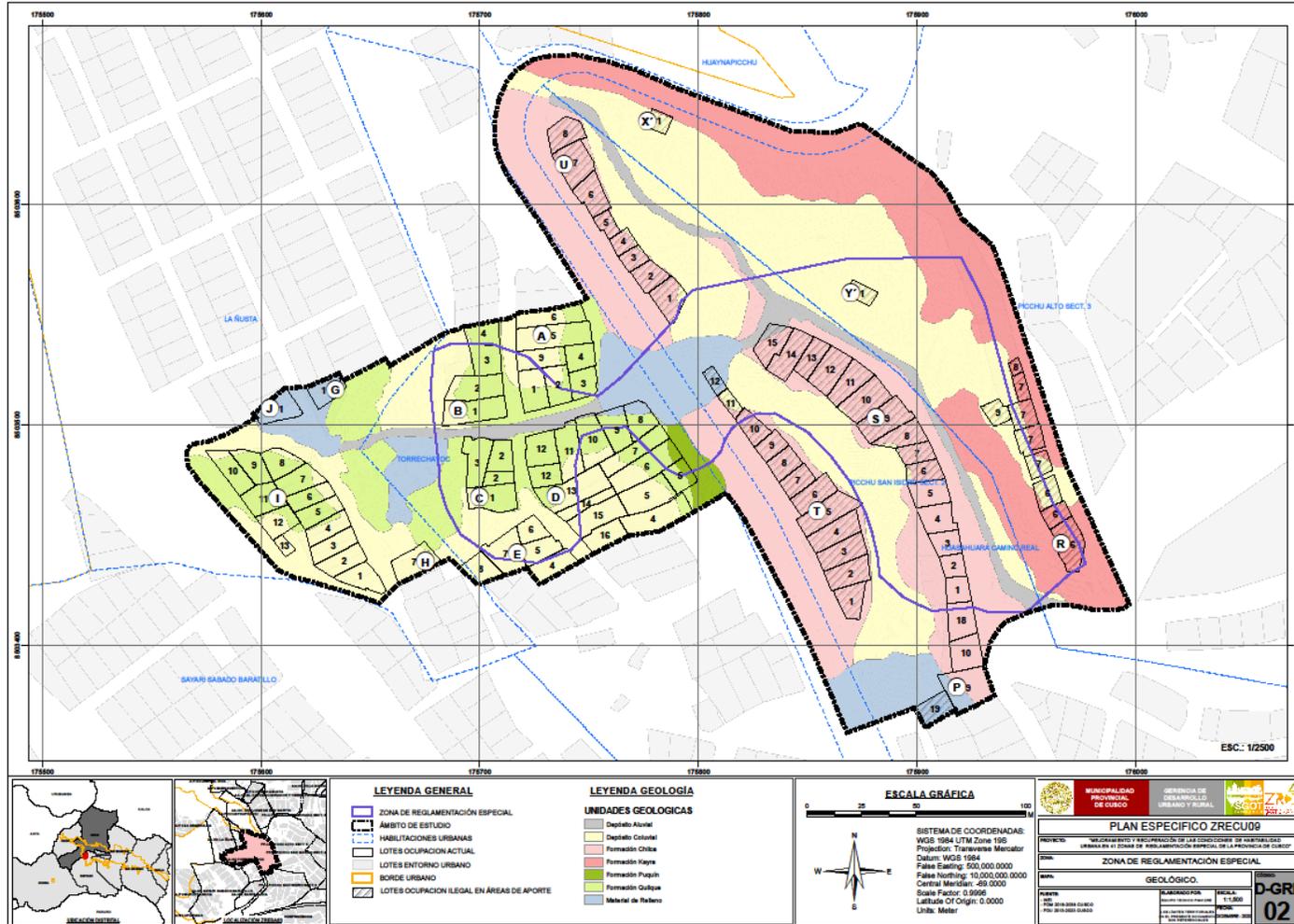
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM 41 ZRE

Mapa 1: Mapa de Unidades Geológicas ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Chalko Olivera
Ing. Carmen L. Chalko 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° 096 - 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 Barríos Salto
Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamangualta Paravechino
Ing. Edwin Huamangualta Paravechino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.2 PENDIENTES.

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

Cuadro N° 9: Clasificación de Pendientes

DESCRIPTORES	PENDIENTES (GRADOS °)	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Mayor a 37°	Escarpado
Descriptor 2	De 27° a 37°	Fuertemente Empinado
Descriptor 3	De 14° a 27°	Empinado
Descriptor 4	De 7° a 14°	Moderadamente Empinado
Descriptor 5	De 0° a 7°	Llano a inclinado

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Pendiente Escarpado + 37°:

Los relieves con fuerte inclinación de pendientes mayores a 37°, que no son apropiados para la construcción de edificaciones de viviendas, constituyen laderas de quebrada escarpadas, llegando en algunos casos a ser casi verticales, son el resultado de la actividad tectónica y erosiva de la zona.



Fotografía 11: Pendiente ladera de quebrada con pendiente fuertemente empinada a escarpada donde se originó un deslizamiento de suelo y roca dejando una escarpa de deslizamiento.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Pendiente Fuertemente empinado 27° a 37°

La presencia de esta pendiente fuertemente empinada se da en topografía accidentada, en nuestra área de estudio está ubicada en parte de las laderas de las quebradas.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE



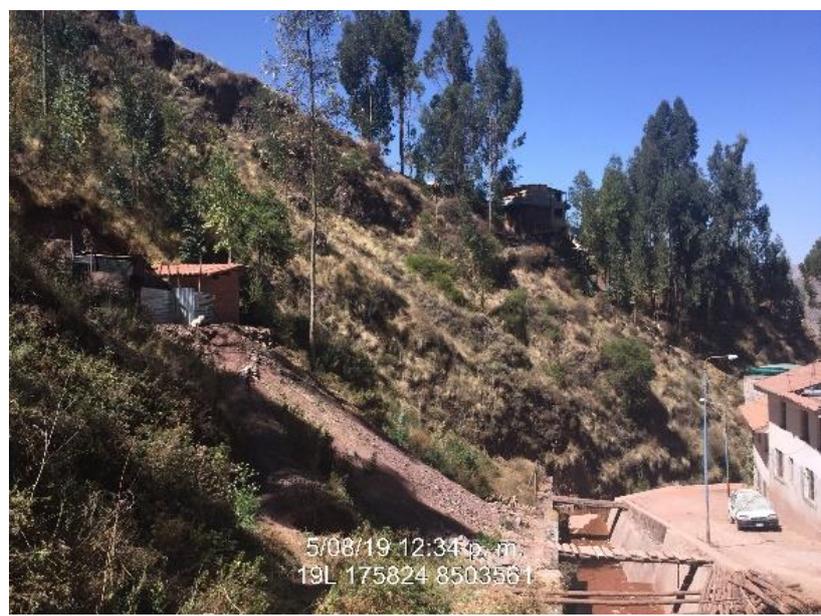
Fotografía 12: Ladera de quebrada con pendiente empinada donde se encuentran viviendas en la parte superior
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

Pendiente Empinado de 14° a 27°

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



Fotografía 13: Vista panorámica al SE de la ladera de quebrada donde en la parte central se encuentra la pendiente empinada
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Pendiente Moderadamente empinado de 7° a 14°

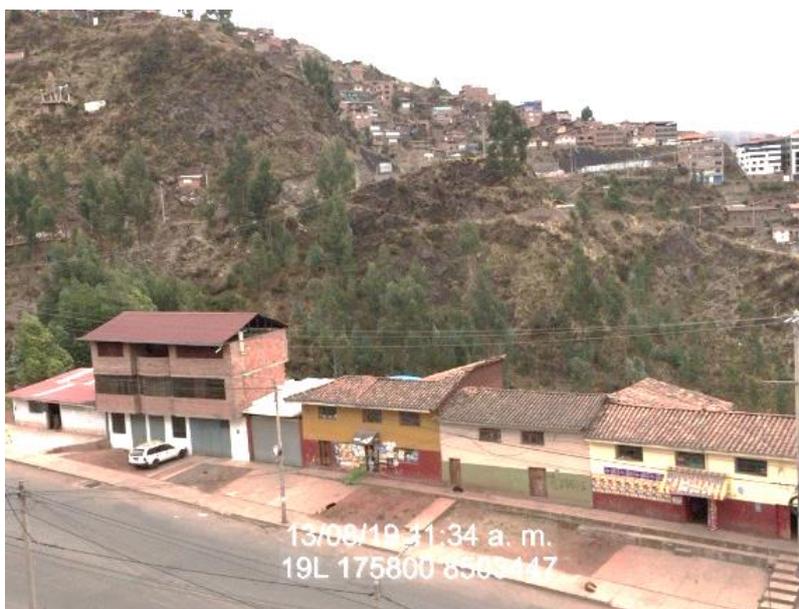
La presencia de pendientes moderadamente empinada se da en la parte baja del área de ámbito de estudio específicamente donde se produjo un deslizamiento que en la actualidad hay la presencia de viviendas.



Fotografía 14: Pendiente moderadamente empinado donde se encuentran asentadas viviendas, .
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Pendiente Llano a inclinado de 0° a 7°

La presencia de pendientes llano a inclinado en las zonas de estudio se ubica en la plataforma donde se encuentra la vía principal de acceso a esta zona de estudio, donde se asentaron viviendas.



Fotografía 15: Pendiente llano a inclinado ubicada en la plataforma donde se encuentran viviendas asentadas
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

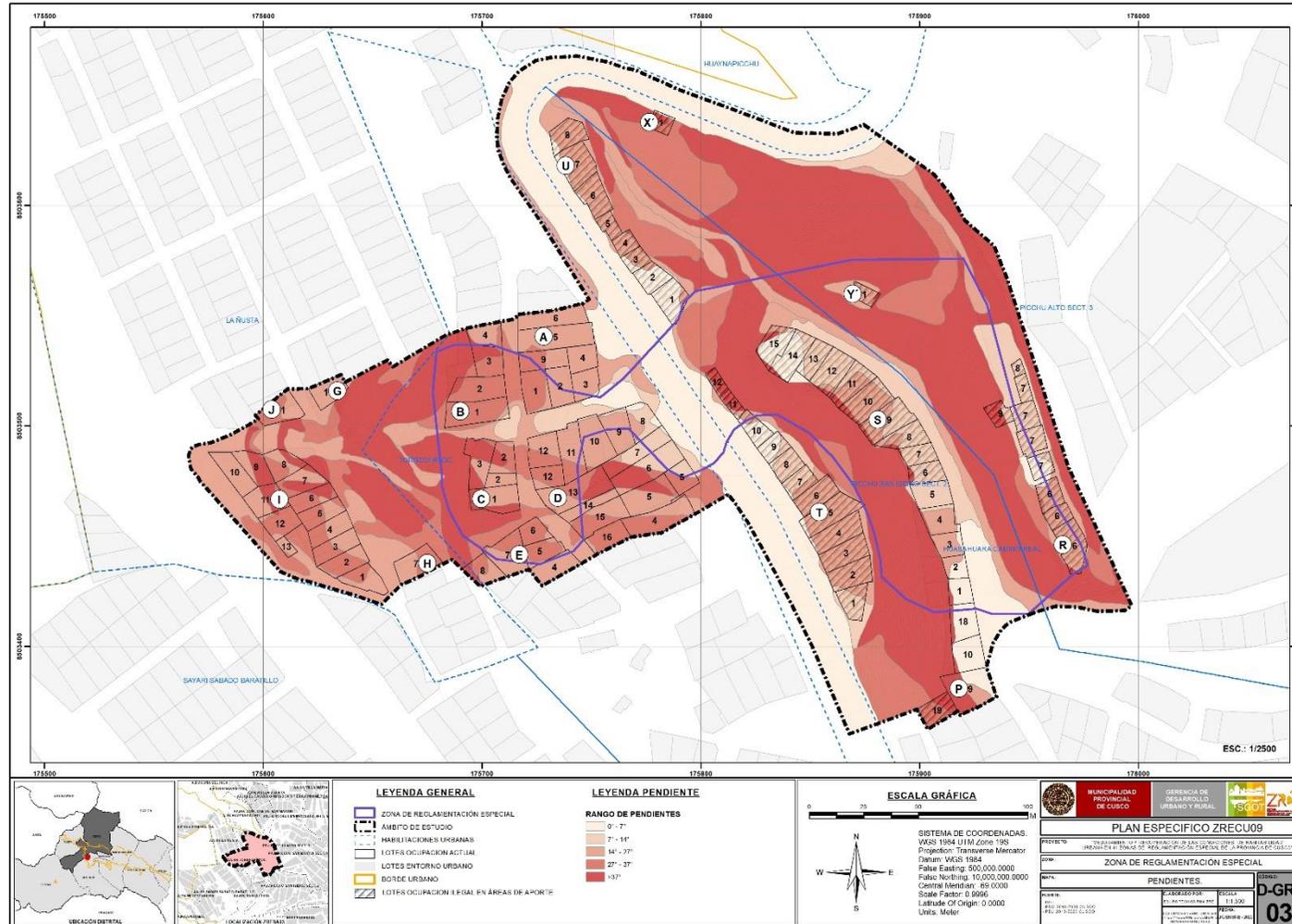
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 2: Mapa de pendientes ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mebias Barríos Salto
Ing. Edison Mebias Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

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

2.5.3 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

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

Cuadro N°10: Clasificación de Unidades Geomorfológicas

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	DESCRIPCION
Descriptor 1	Ladera escarpada	Ladera de gran pendiente
Descriptor 2	Ladera fuertemente empinada	Pendiente de una montaña
Descriptor 3	Ladera empinada	Pendiente de una montaña
Descriptor 4	Cauce o lecho de quebrada	Cavidad del terreno por donde corre un río
Descriptor 5	Plataforma y terraza	Zonas relativamente planas

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Ladera Escarpada.

Para este descriptor se definió esta unidad como las zonas donde se identifica la forma de escarpa originado por un tectónico local (falla local) de la zona por la ocurrencia de un desplazamiento de cuerpo rocoso, dejando estas zonas con pendientes pronunciadas y hace que este sector sea inestable por la presencia de roca muy fracturada en la margen izquierda de la quebrada, en la margen derecha de la quebrada se evidencia procesos erosivos y de deslizamiento más recientes.



Fotografía 16: Ladera Escarpada, margen izquierda de la ladera de quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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

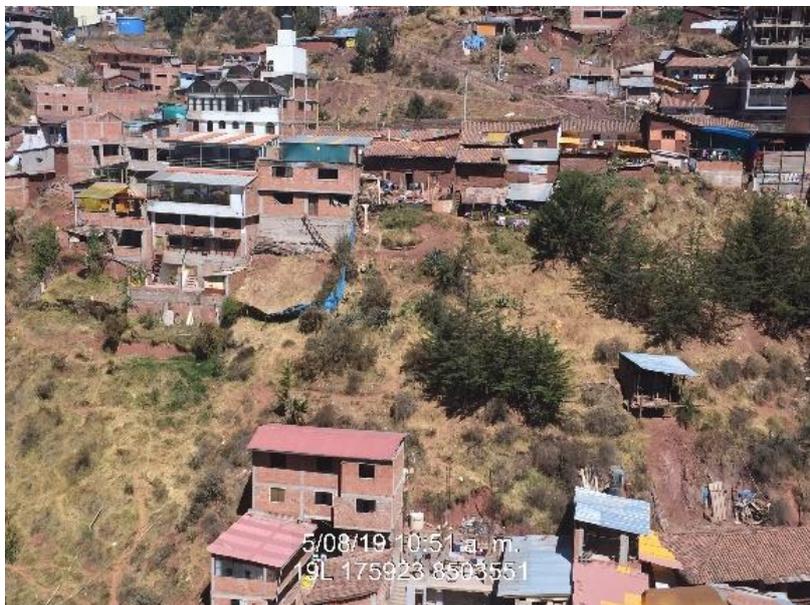
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Ladera Fuertemente Empinada.

Este descriptor se refiere a las laderas fuertemente empinadas ubicadas en esta quebrada, con un rango de inclinación de 27° – 37°, sectores con presencia de material de roca fracturada a muy fracturada y depósitos coluviales que se encuentran en estas laderas, con susceptibilidad muy alta a deslizarse.



Fotografía 17: Ladera fuertemente empinada parte de la ladera de quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Ladera Empinada.

Este descriptor se refiere a las laderas empinadas que se encuentran en la parte superior que son áreas allanadas de la ladera de quebrada, con un porcentaje de inclinación promedio de 14° – 27°, sectores con presencia de material variado de las diferentes formaciones geológicas.



Fotografía 18: Laderas empinadas en la parte allanada superior de la quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Salio
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 Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cauce o lecho de quebrada.

Este Corresponde a la parte del cauce de la quebrada Cusilluchayoc como de su afluente donde en ambos lechos de ríos se realizaron obras de canalización, en la parte baja se encuentra consolidación urbana.



Fotografía 19: Cauce del río en el fondo de la quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracchino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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° 038 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM 41 ZRE

Plataformas y terraza.

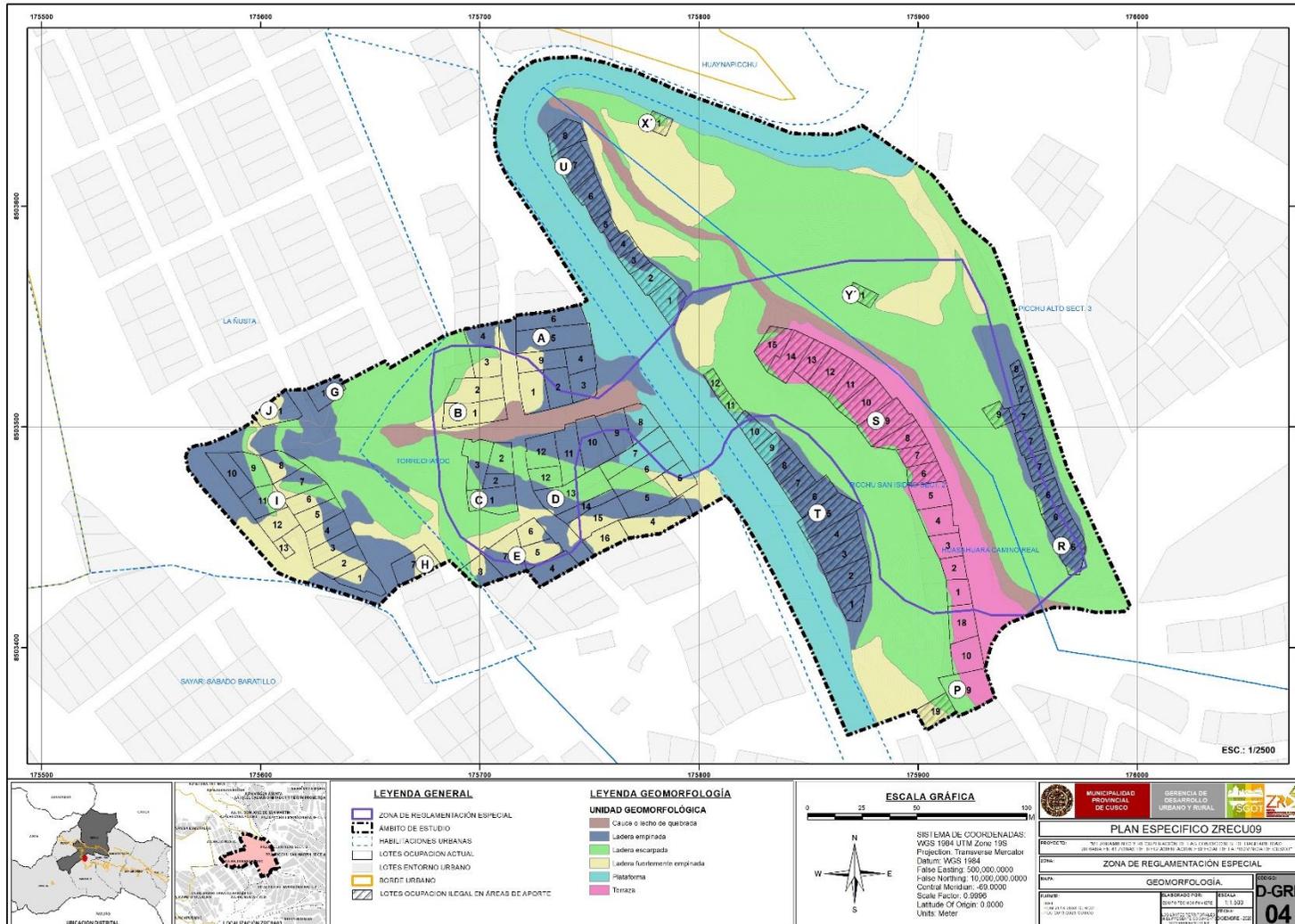
Este descriptor Corresponde a la parte de fondo de quebrada de la zona de evaluación con pendientes planas a ligeramente inclinadas originadas por la acción antrópica del ser humano que corto ladera y formó esta terraza donde se asentaron las viviendas, así como zona urbana consolidada.



Fotografía 20: Terraza antrópica donde se asentaron las viviendas en el fondo de la quebrada Cusilluchayoc.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Mapa 3: Mapa de unidades geomorfológicas ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe 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

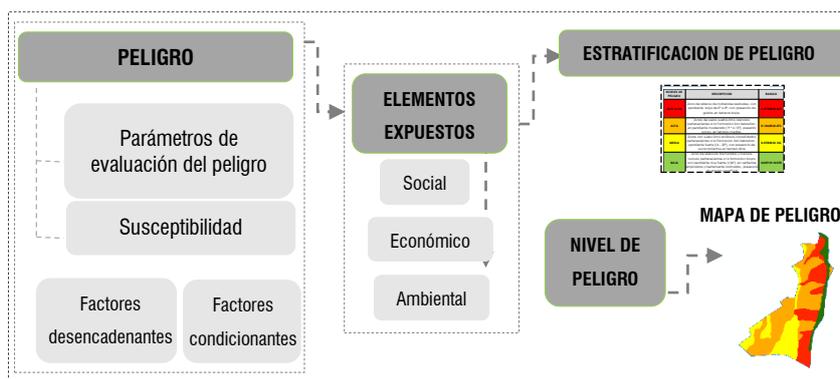
Ing. Edwin Huamangualta Paravacino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por deslizamientos en la ZRECU09, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR (versión 2) (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad (parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos). Para su determinación se consideran los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método SAATY.

Gráfico N° 7: 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”

- Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET
- PDU CUSCO 2013-2023, información de estudio de peligros, topografía, geología de la provincia de Cusco.
- “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- “Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana del distrito de Cusco ZRECU09”
- “Servicio de levantamiento geofísico método de refracción sísmica en las quebradas de Cusilluchayoc (picchu) y Sipasmayo dentro de las zonas de reglamentación especial del área urbana del distrito Cusco”

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

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 Huamán Asencos
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Ojivera
COORDINADOR SSP 075X.000 - PM/12RE

- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Aerofotografía del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

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



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuallita Paredaño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/41ZRE

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

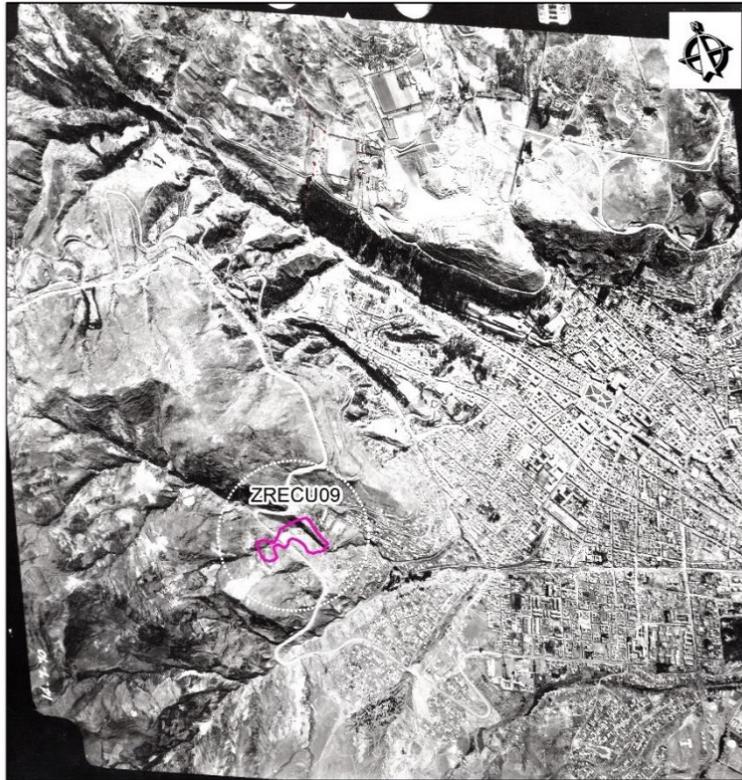
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM/41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/41ZRE

Imagen N° 3: Fotografía aérea georeferenciada del año 1984



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

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía área de 1984 se evidencia manifestaciones de tectónica local en la quebrada Cusilluchayoc, del contraste de la aerofotografía y la imagen actual se tiene la evidencia del desplazamiento de la ladera de quebrada de la margen derecha frente a la ladera de quebrada de la margen izquierda ambas zonas debilitadas por este evento donde hay la probabilidad de que ocurran movimientos de masa específicamente deslizamientos.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA “A” - ING. CIVIL - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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

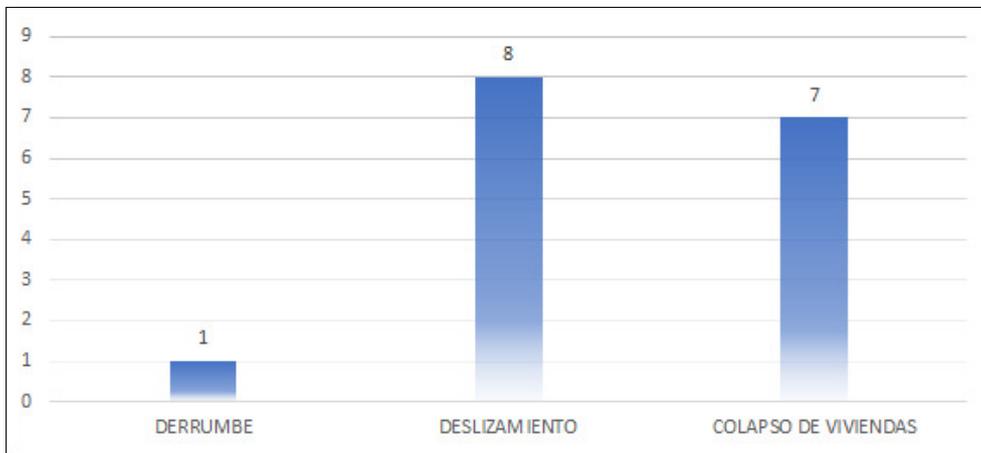
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Estigarro
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astivia
ESPECIALISTA “A” - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP 0754.000 - PM/12RE

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

Gráfico N° 8: 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 y activos, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente de manera informal estas zonas 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 y laderas harán más susceptibles propensa a la desestabilización con la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento que pueda originar un desastre en la zona.

Según el plano de zonificación geodinámica Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRECU09 presenta geodinámica activa, presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRECU09.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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

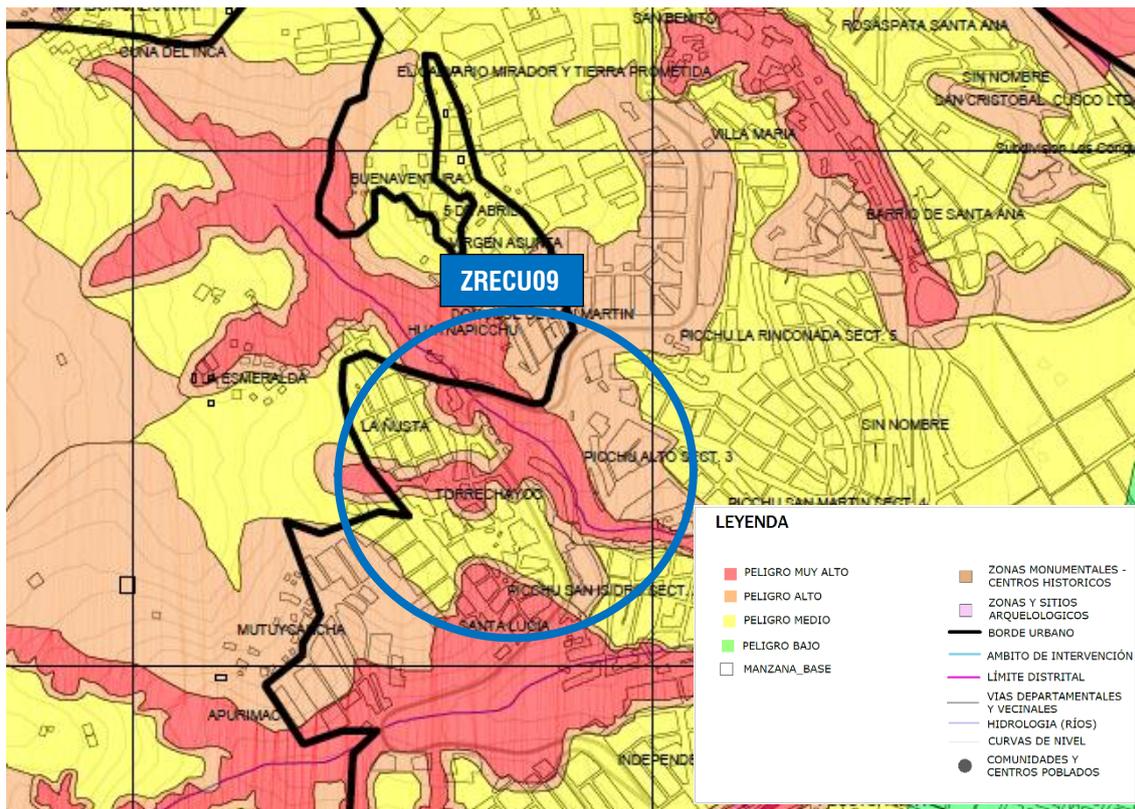
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astivia
ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

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



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

Descripción de la geodinámica externa de la zona.

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1984 en los que se han podido visualizar la geotectónica local ocurrida en esta zona de estudio donde se originó el desplazamiento de la margen derecha de la quebrada Cusilluchayoc frente a la margen izquierda donde muestran zonas debilitadas en ambos márgenes con la probabilidad de ocurrencia de movimientos de masa como flujo de detritos, deslizamiento en mayor importancia. Las Zonas con probabilidad de deslizamiento se zonificó en diferentes áreas: El deslizamiento D1 compuesto por depósitos coluviales de material de lutitas y limolitas con gravas subangulosas, el deslizamiento D2-D5 compuesta por depósitos coluviales de material de gravas subangulosas en una zona de falla local, el deslizamiento D3 D4 D6 en suelos no consolidados compuesto por gravas con matriz limoarcilloso con contenido de residuos sólidos (material de relleno), estas zonas con intervención antrópica en el afluente de la quebrada Cusilluchayoc, la quebrada Chillcachayoc donde esta zona es aprovechada para realizar los depósitos de material de relleno, todas las zonas de deslizamiento de diferente tipo de material serán susceptibles dependiendo de los factores condicionantes como la geología geomorfología y la pendiente como también del factor desencadenante que son las precipitaciones pluviales anómalas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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

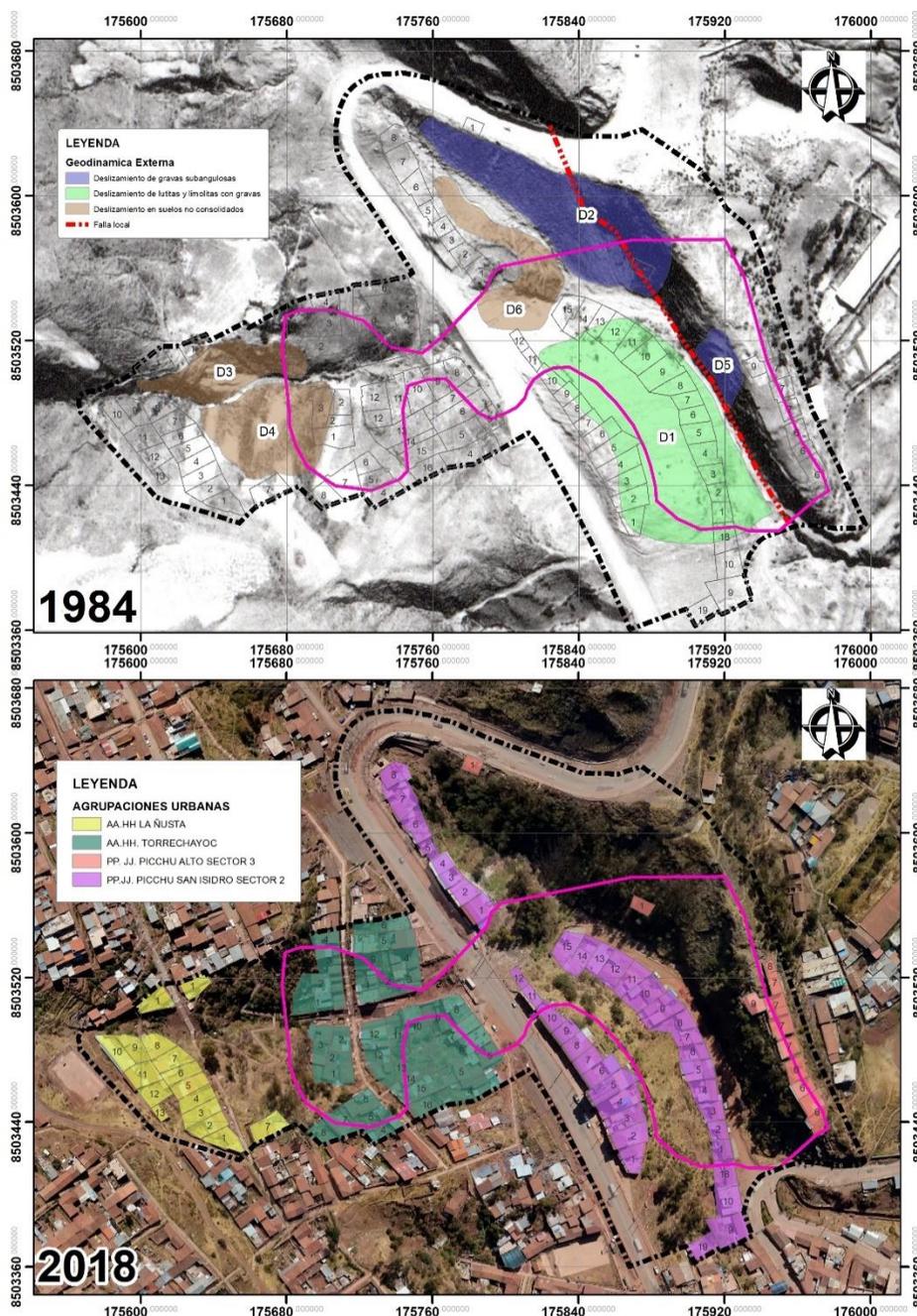
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Astudillo
INGENIERO GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFE/0.000 - PM/12RE

Imagen N° 5: Geodinámica Externa en la zona de estudio ZRECU09 (Aerofoto 1984)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

La zona de estudio de la reglamentación especial ZRECU09 que corresponde a la quebrada Cusilluchayoc y su afluente quebrada Chillcachayoc; se han identificado zonas de posible deslizamiento debido a la pendiente, litología y acumulación de material de relleno, con exposición de viviendas que pertenecen al AA.HH. TORRECHAYOC – AA.HH. LA ÑUSTA – PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2 – PP.JJ. PICCHU ALTO SECTOR

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekilas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

3, presenta un área de reglamentación especial de 2.51 Ha. y un ámbito de influencia de 6.60 Ha, es de régimen permanente, en la parte media, baja y alta se encuentra canalizada. Los peligros que se presentan en el área de estudio se evidencia deslizamientos y pendientes escarpadas a empinadas el cual es el factor predominante para la inestabilidad del área de influencia, generando un peligro en la actualidad para la población que habitan en estos sectores.

Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRECU09, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por los deslizamientos y por las pendientes del sector las cuales son activadas por las precipitaciones pluviales anómalas que podrían desarrollarse.

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

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

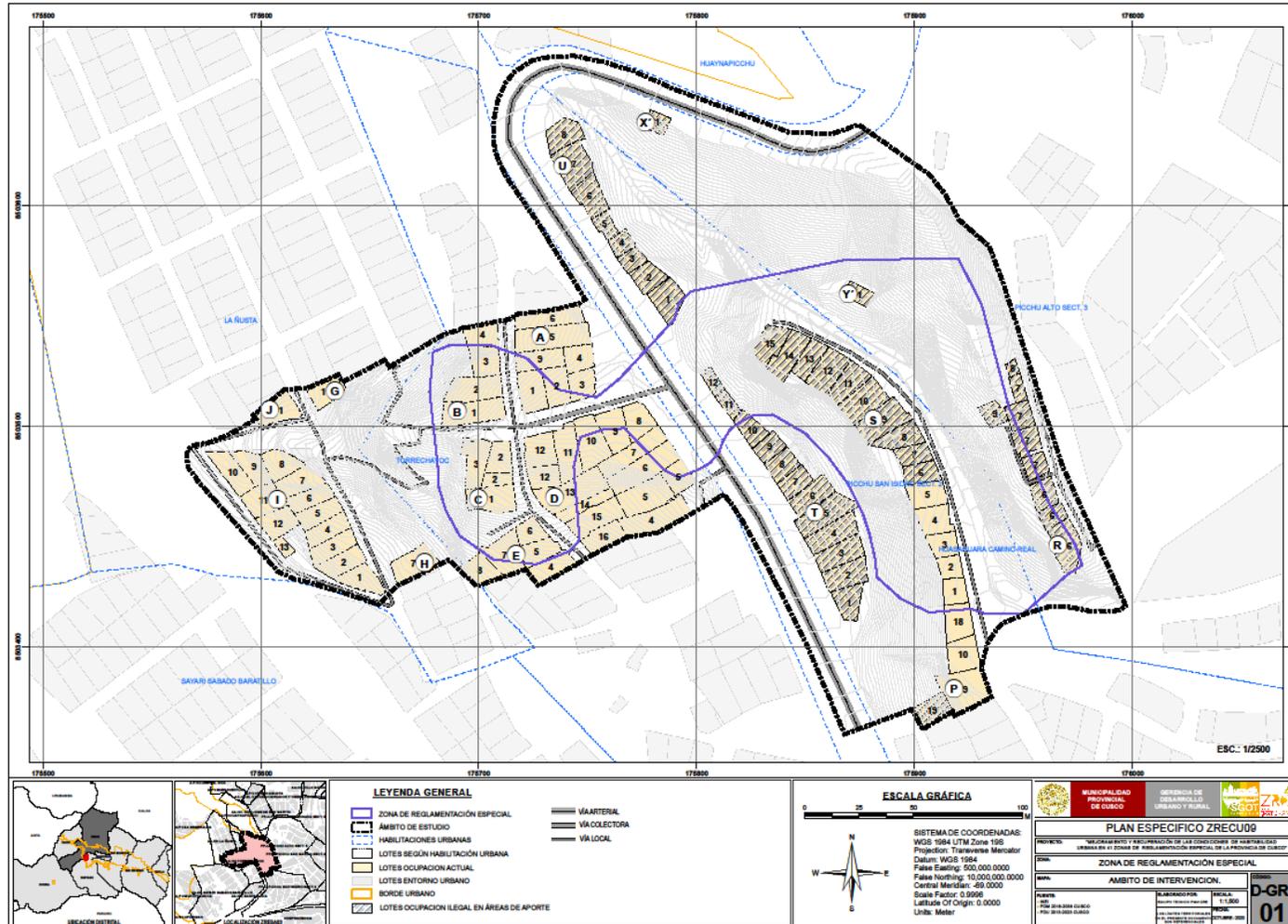
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM/12RE

Mapa 4: Mapa Ámbito de Influencia ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen L. Chalko Olivera
Ing. Carmen L. Chalko Olivera
COORDINADOR ESP GEO.000 - PM41ZRE

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

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

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

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

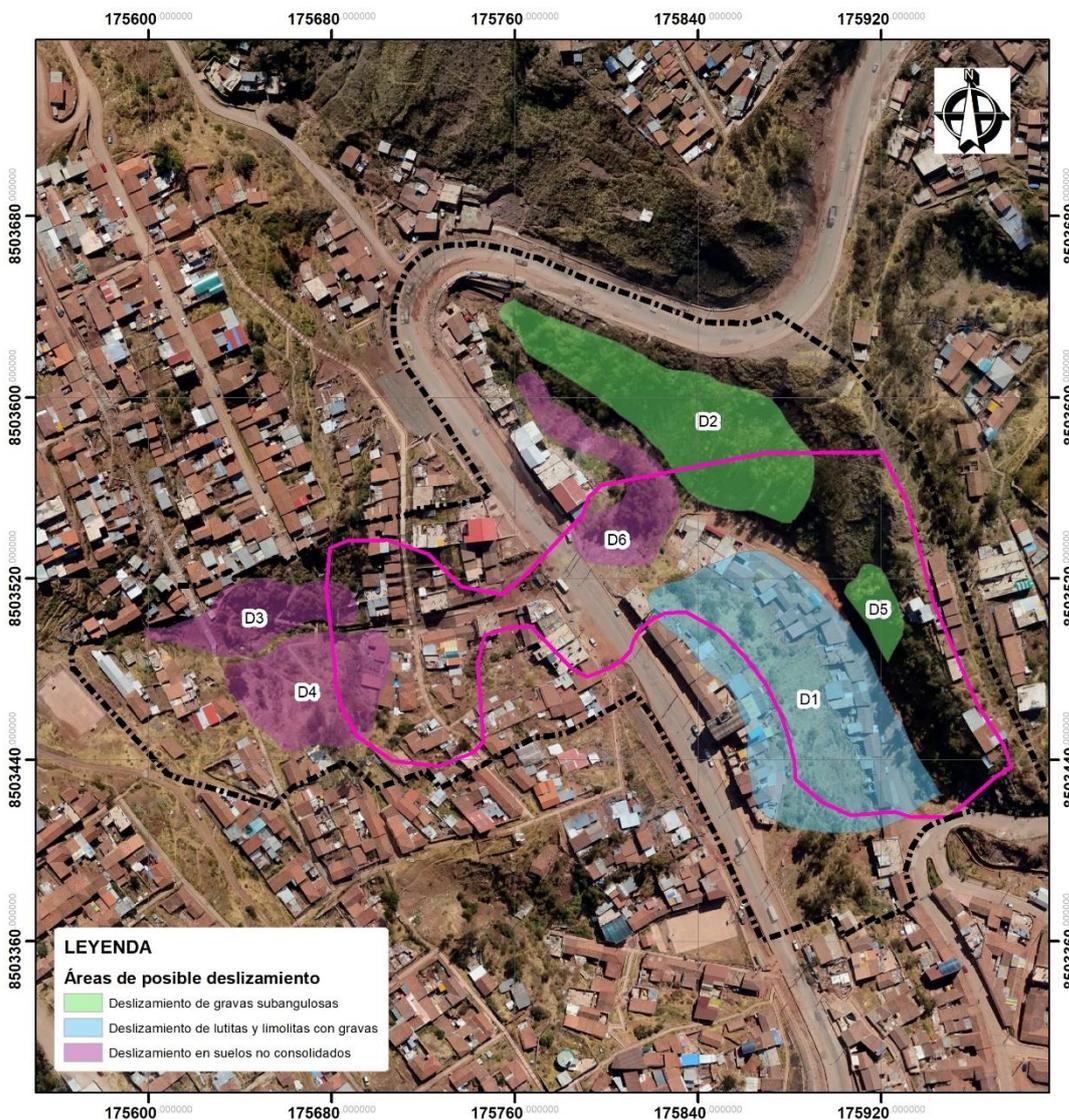
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamangualtas Paravecino
Ing. Edwin Huamangualtas Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

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

La delimitación de áreas de volúmenes con probabilidad de deslizamiento se realizó con la cartografía en base a las imágenes de las aerofotos del año 1984 de la zona de estudio donde se muestra que los depósitos coluviales y depósitos de relleno son áreas donde se encuentran estos posibles volúmenes de deslizamiento con mayor probabilidad de desencadenarse.

Imagen N° 6: Áreas para determinar el volúmen de deslizamientos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mekias 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 Bolarado
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 098 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
 COORDINADOR SSP 076X.000 - PM41ZRE

MAGNITUD (Volúmen de material de deslizamiento)

Cuadro N° 11: Descriptores de Volúmen de deslizamiento

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Volúmen de deslizamiento	D1	< 15,000 m ³
	D2	10,001 a 15,000m ³
	D3	5,001 a 10,000m ³
	D4	1,001 a 5,000m ³
	D5	> 1,000m ³

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 12: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Volúmen.

DESCRIPTOR	> 15000 m ³	10001 a 15000 m ³	5001 - 10000 m ³	1001 - 5000 m ³	< 1000 m ³
> 15000 m ³	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
10001 a 15000 m ³	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
5001 - 10000 m ³	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
1001 - 5000 m ³	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 1000 m ³	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

DESCRIPTOR	> 15000 m ³	10001 a 15000 m ³	5001 - 10000 m ³	1001 - 5000 m ³	< 1000 m ³	Vector de Priorización
> 15000 m ³	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
10001 a 15000 m ³	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
5001 - 10000 m ³	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
1001 - 5000 m ³	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< 1000 m ³	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA(RC<0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico 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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

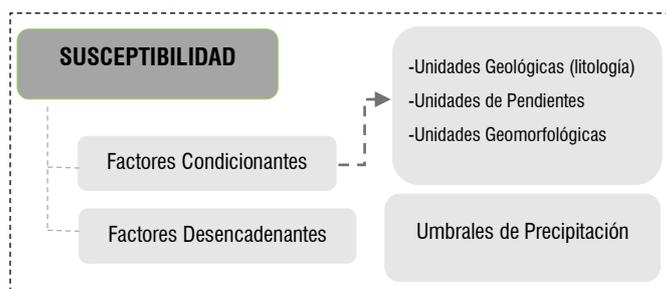
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

de la geología, geomorfología y la inclinación del terreno, etc., que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En la ZRECU09 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de estudio para que puedan ocurrir deslizamientos, se 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 de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir caída de rocas desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales y sismos.

Imagen N° 7: Determinación de la susceptibilidad



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del factor condicionantes

PARÁMETROS	GEOLOGÍA	PENDIENTE (°)	GEOMORFOLOGÍA
GEOLOGÍA	1.00	3.00	5.00
PENDIENTE	0.33	1.00	3.00
GEOMORFOLOGÍA	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 16: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

PARÁMETROS	GEOLOGIA	PENDIENTE (°)	GEOMORFOLOGÍA	Vector De Priorización
GEOLOGÍA	0.652	0.692	0.556	0.633
PENDIENTE	0.217	0.231	0.333	0.260
GEOMORFOLOGÍA	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP 0754.000 - PM41ZRE

UNIDADES GEOLÓGICAS - LITOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares del parámetro geología – litología

DESCRIPTOR	DEPÓSITO DE RELLENO	DEPÓSITO COLUVIAL	DEPÓSITO ALUVIAL	FORMACIÓN QUILQUE, CHILCA, PUQUÍN	FORMACIÓN KAYRA
DEPÓSITO DE RELLENO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
DEPÓSITO COLUVIAL	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
DEPÓSITO ALUVIAL	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
FORMACIÓN QUILQUE, CHILCA, PUQUÍN	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
FORMACIÓN KAYRA	0.11	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares del parámetro geología – litología

DESCRIPTOR	DEPÓSITO DE RELLENO	DEPÓSITO COLUVIAL	DEPÓSITO ALUVIAL	FORMACIÓN QUILQUE, CHILCA, PUQUÍN	FORMACIÓN KAYRA	Vector Priorización
DEPÓSITO DE RELLENO	0.493	0.511	0.516	0.444	0.409	0.475
DEPÓSITO COLUVIAL	0.247	0.255	0.258	0.296	0.273	0.266
DEPÓSITO ALUVIAL	0.123	0.128	0.129	0.148	0.182	0.142
FORMACIÓN QUILQUE, CHILCA, PUQUÍN	0.082	0.064	0.065	0.074	0.091	0.075
FORMACIÓN KAYRA	0.055	0.043	0.032	0.037	0.045	0.042

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.008
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.007

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

PENDIENTES

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro N°21: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

DESCRIPTORES (°)	ESCARPADO (>37°)	FUERTEMENTE EMPINADO (27° - 37°)	EMPINADO (14° - 27°)	MODERADAMENTE EMPINADO (7° - 14°)	LLANO A INCLINADO (0°-7°)
ESCARPADO (>37°)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
FUERTEMENTE EMPINADO (27° - 37°)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
EMPINADO (14° - 27°)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MODERADAMENTE EMPINADO (7° - 14°)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LLANO A INCLINADO (0°-7°)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFICINA 000 - PM41ZRE

Cuadro N°22: Matriz de normalización del parámetro pendiente

DESCRIPTORES (°)	ESCARPADO (>37°)	FUERTEMENTE EMPINADO (27° - 37°)	EMPINADO (14° - 27°)	MODERADAMENTE EMPINADO (7° - 14°)	LLANO A INCLINADO (0°-7°)	Vector Priorización
ESCARPADO (>37°)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
FUERTEMENTE EMPINADO (27° - 37°)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
EMPINADO (14° - 27°)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
MODERADAMENTE EMPINADO (7° - 14°)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
LLANO A INCLINADO (0°-7°)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

GEOMORFOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geomorfológicas:

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

DESCRIPTORES	LADERA ESCARPADA	LADERA FUERTEMENTE EMPINADO	LADERA EMPINADO	CAUCE O LECHO DE QUEBRADA	PLATAFORMA Y TERRAZA
LADERA ESCARPADA	1.00	4.00	6.00	8.00	9.00
LADERA FUERTEMENTE EMPINADO	0.25	1.00	3.00	5.00	6.00
LADERA EMPINADO	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
CAUCE O LECHO DE QUEBRADA	0.13	0.20	0.33	1.00	2.00
PLATAFORMA Y TERRAZA	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 25: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	LADERA ESCARPADA	LADERA FUERTEMENTE EMPINADO	LADERA EMPINADO	CAUCE O LECHO DE QUEBRADA	PLATAFORMA Y TERRAZA	VECTOR PRIORIZACIÓN
LADERA ESCARPADA	0.605	0.702	0.570	0.457	0.391	0.545
LADERA FUERTEMENTE EMPINADO	0.151	0.175	0.285	0.286	0.261	0.232
LADERA EMPINADO	0.101	0.058	0.095	0.171	0.217	0.129
CAUCE O LECHO DE QUEBRADA	0.076	0.035	0.032	0.057	0.087	0.057
PLATAFORMA Y TERRAZA	0.067	0.029	0.019	0.029	0.043	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.064
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.058

Fuente: Equipo Técnico 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 “anómalos” que podrían desencadenar el peligro por deslizamiento (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 0.2).

Cuadro N° 27: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbral de precipitación

DESCRIPTORES	EXTREMADAMENTE E LLUVIOSO RR>26.7MM (RR/DÍA>99P)	MUY LLUVIOSO 16,5MM<RR≤26.7M M (95P<RR/DÍA≤99P)	LLUVIOSO 12,5MM<RR≤16,5M M (90P<RR/DÍA≤95P)	MODERADAMENTE LLUVIOSO (6,8MM<RR≤12,5MM)	ESCASAMENTE LLUVIOSO RR≤ 6,8MM (75P<RR/DÍA≤90P)
EXTREMADAMENTE LLUVIOSO RR>26.7MM (RR/DÍA>99P)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
MUY LLUVIOSO 16,5MM<RR≤26.7MM (95P<RR/DÍA≤99P)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
LLUVIOSO 12,5MM<RR≤16,5MM (90P<RR/DÍA≤95P)	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 (75P<RR/DÍA≤90P)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.0061
RELACION DE CONSISTENCIA	0.0054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos en la ZRECU09 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por deslizamiento, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

Población

La población expuesta en la zona de reglamentación especial y su ámbito de influencia ZRECU09 es de 669 habitantes encuestados en 98 viviendas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio, se menciona que 03 lotes se encuentran sin habitantes y por lo tanto sin edificación.

Cuadro N°30: Población por grupo Etario

GRUPO ETAREO	GRUPO ETAREO						
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	31- 54 años
POBLACIÓN	97	34	64	46	57	152	219
TOTAL	669 PERSONAS						

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarzano
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Vivienda

En la zona de reglamentación especial ZRECU09 y su ámbito de influencia existen 98 viviendas, distribuidas en las diferentes agrupaciones urbanas existentes en la zona, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje el ladrillo, bloqueta y mixto en lo referido al nivel edificatorio de estas viviendas el más preponderante es de 02 niveles seguido de 03 niveles y mínimamente de 4 y 5 niveles.

Cuadro N°31: Material predominante en las viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE	MATERIAL PREDOMINANTE				
	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCIÓN
Lotes	46	1	3	48	3
TOTAL	98 VIVIENDAS CON CONSTRUCCIÓN				

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Infraestructura de energía eléctrica

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

Cuadro N°32: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
POSTES	36 UNID	CONCRETO
RED ELECTRICA	1,268.83 m	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE RECUBIERTO CON PVC

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Infraestructura vial

Se trata de todas las vías de comunicación con estructura de diferente tipo.

Cuadro N°33: Infraestructura Vial

VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
VÍA ARTERIAL	PAVIMENTO 508.405 ml.
VÍA LOCAL	GRADERIAS/VEREDAS 962.194 ml.
VÍA COLECTORA	SIN PAVIMENTO 73.85 ml.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

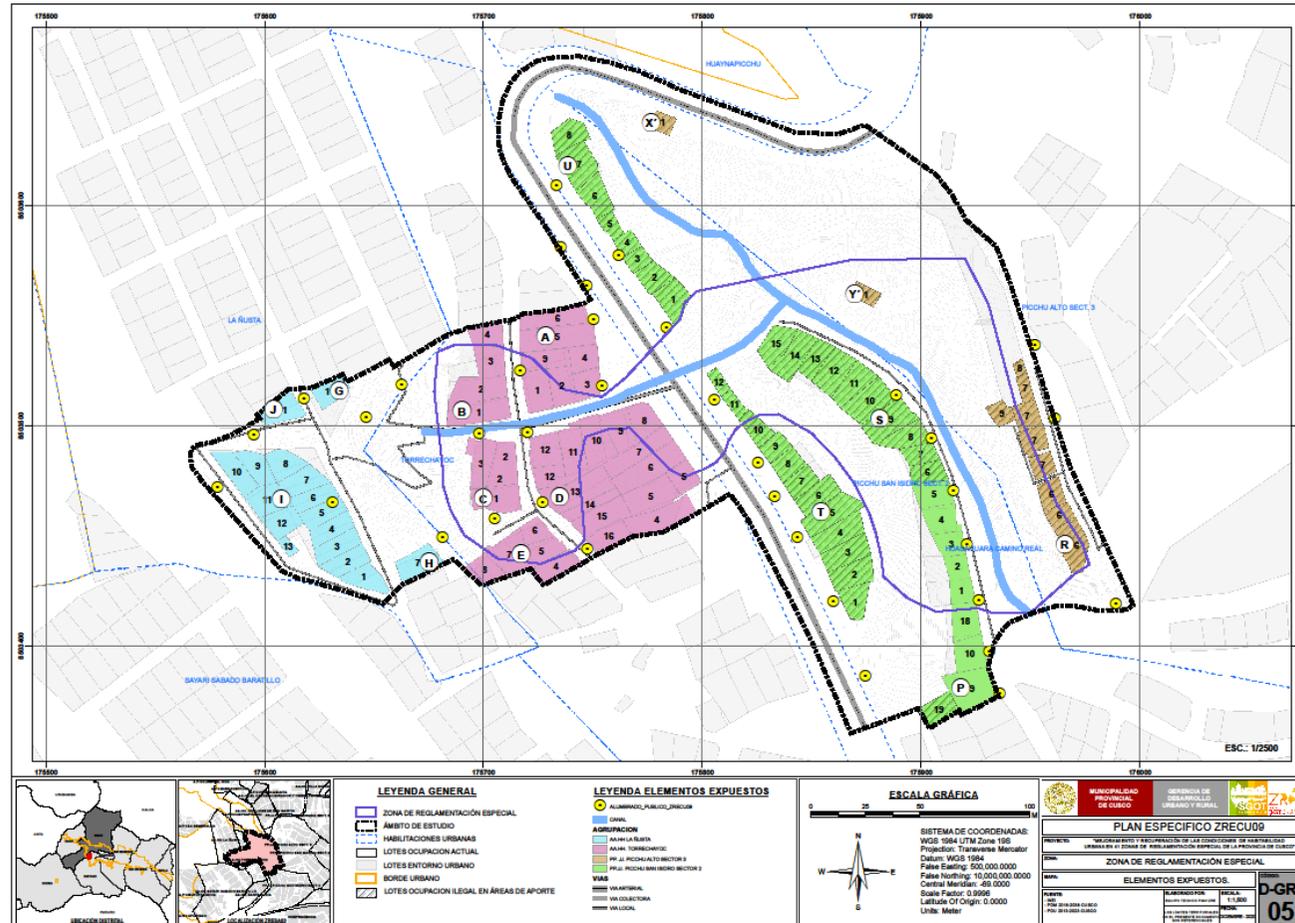
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 5: Mapa de Elementos Expuestos ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antonio Raymundo Quispe Flores
Ing. Antonio 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 209895

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

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

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

Con este evento desencadenado en los depósitos de relleno de suelos no consolidados y depósitos coluviales, en laderas escarpadas a fuertemente empinadas en ambas márgenes de la ladera de quebrada con pendientes de 27° a $>37^\circ$, 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 N° 34: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.260	<	P	≤	0.499
ALTO	0.135	<	P	≤	0.260
MEDIO	0.069	<	P	≤	0.135
BAJO	0.036	≤	P	≤	0.069

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro N°35: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia de depósitos de relleno de suelos no consolidados compuesto por gravas con matriz limoarcillosa con contenidos de residuos sólidos y depósitos coluviales de gravas subangulosas de areniscas, lutitas en una matriz limo arcillosa y arenosa, geomorfológicamente en esta zona predomina la ladera escarpada con pendiente predominante $> 37^\circ$; que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente 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 la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen mayores a 15,000 m ³ .	$0.260 < P \leq 0.499$
ALTO	Zonas con predominancia de depósitos coluviales de gravas subangulosas de areniscas, lutitas en una matriz limo arcillosa y arenosa, geomorfológicamente en esta zona predomina la ladera fuertemente empinadas con el rango de pendiente de pendientes de 27° a 37° , que a consecuencia de las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente 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 la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen de 5,000 a 15,000 m ³ .	$0.135 < P \leq 0.260$

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEIA.000 - PM41ZRE

MEDIO	Zonas con predominancia de lutitas de colores con presencia de yesos, limolitas y areniscas de grano fino de la formación Puquin, Chilca y Quilque perteneciente a un solo descriptor y gravas y guijarros en una matriz limo arenoso de los depósitos aluviales, geomorfológicamente en esta zona predomina la laderas empinada, cauces de lecho de quebrada, plataformas y terrazas con pendientes de 14° a 27°, que a consecuencia de las precipitaciones 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, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volúmen de 1,001 a 5,000 m3.	0.069 < P ≤ 0.135
BAJO	Zonas con predominancia por afloramiento rocoso con secuencias de areniscas fracturadas de la formación Kayra, geomorfológicamente en esta zona predomina las plataformas y terrazas, cauces de lecho de quebrada con pendientes de 0° a 14°, que a consecuencia de las precipitaciones 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, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volúmen < 1,000 m3	0.036 ≤ P ≤ 0.069

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - RUC. CIVIL - PM41ZRE

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

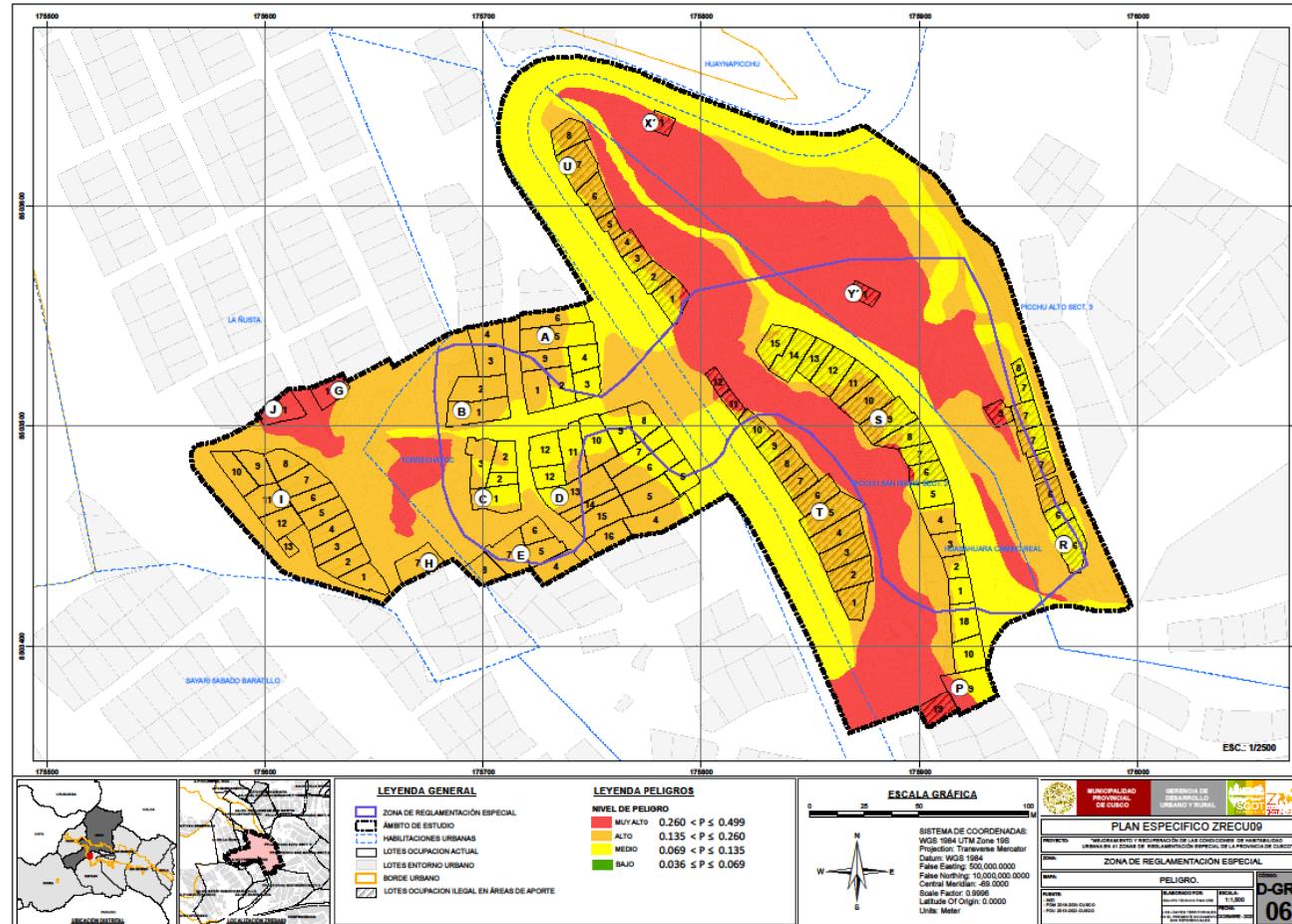
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de Peligro por ámbito de influencia ZRECU09.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

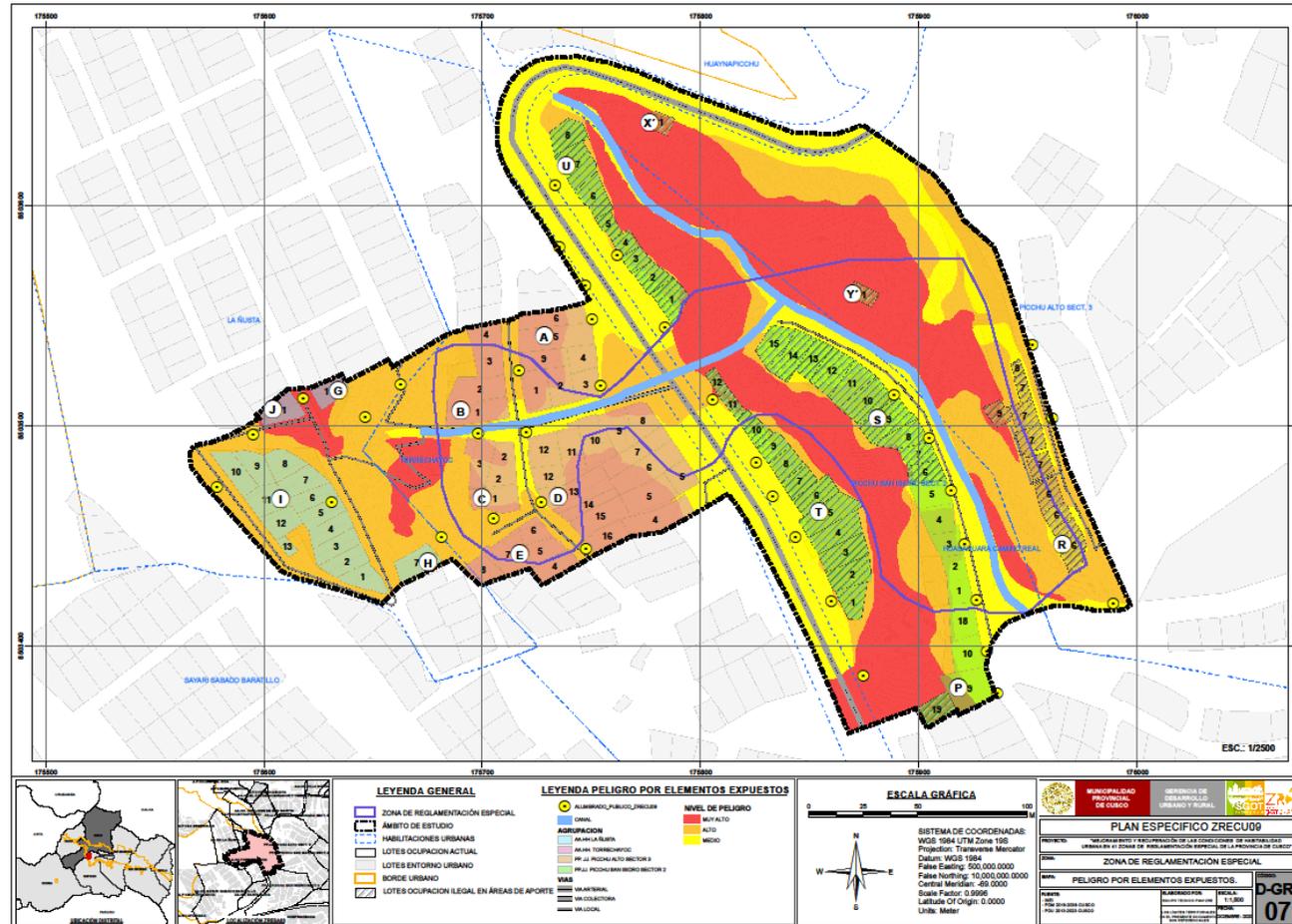
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Lazarte Lozano Junior Eduardo
Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamangullas Paravechino
Ing. Edwin Huamangullas Paravechino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Mapa 7: Mapa de Peligro por Elemento Expuesto ZRECU09.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalco Olivera
 COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 096 - 2018 - 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 GEÓLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huamangulillas Paravechino
 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.

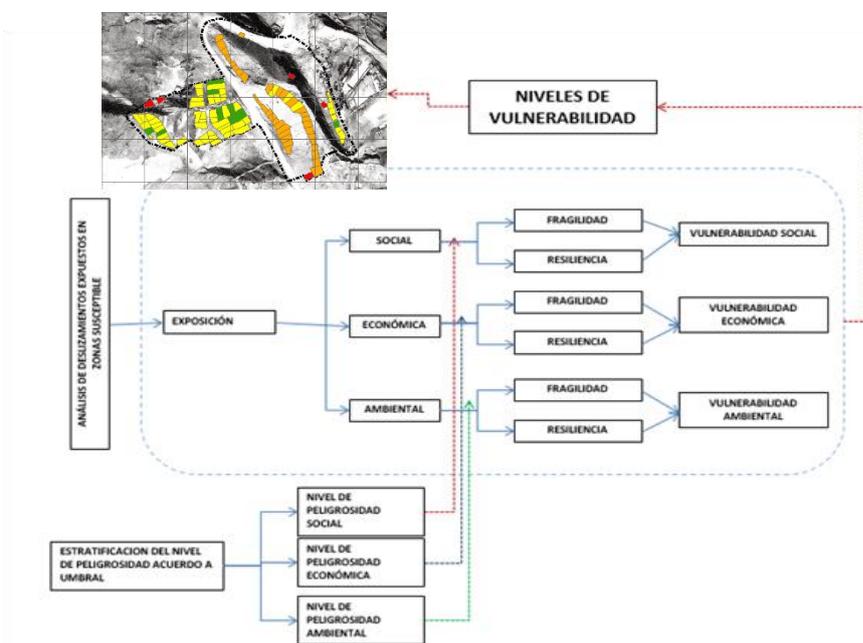
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRECU09, 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° 8 Metodología del análisis de vulnerabilidad



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarzo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Astaces
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En esta dimensión se considera las características de la población en la ZRECU09 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 9: Metodología del análisis de la dimensión social



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	6.00
FRAGILIDAD	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.17	0.50	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.667	0.667	0.667	0.667
FRAGILIDAD	0.222	0.222	0.222	0.222
RESILIENCIA	0.111	0.111	0.111	0.111

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.000
RELACION DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.000

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP 0764.000 - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados en la exposición social son:

- Número de Habitantes por lote

Parámetro: Número de Habitantes por lote.

Para este parámetro se ha considerado la cantidad de habitantes por lotes divididos en diferentes rangos, desde menores de 4 habitantes hasta mayores de 25 habitantes que nos darán la información de cuantas personas viven en una edificación.

Cuadro N°39: Descriptores del parámetro Número de habitantes por lote

HABITANTES POR LOTE	DESCRIPCIÓN
> 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
< 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

Cuadro N°40: Matriz de comparación de pares del parámetro, Numero de habitante por lote

N° DE HABITANTES	> a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	4 a 8 hab.	< de 4 Hab.
> a 25 hab.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
16 a 25 hab.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
9 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
< de 4 Hab.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°41: Matriz de normalización de pares del parámetro, Numero de habitante por lote

N° DE HABITANTES	> a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	4 a 8 hab.	< de 4 Hab.	Vector Priorización
> a 25 hab.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
16 a 25 hab.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
9 a 15 hab.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
4 a 8 hab.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
< de 4 Hab.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 42: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Número de habitante por lote

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Olivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Resumen de número de habitantes por lote, según criterio del equipo técnico de la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados se tiene hasta una cantidad promedio de 7 habitantes en una sola vivienda, lote.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de fragilidad social son:

- Grupo etario.
- Discapacidad
- Acceso a servicios básicos.

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:

Cuadro N° 43: Descriptores del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO (años)	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >66	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 55 - 65	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse 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 PM41ZRE

Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares del parámetro: grupo etario

GRUPO ETARIO (años)	0 a 5 y >66	6 a 12 y 55 a 65	13 - 18	19 a 30	31 a 54
0 a 5 y >66	1.00	3.00	4.00	8.00	9.00
6 a 12 y 55 a 65	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
13 - 18	0.25	0.33	1.00	2.00	6.00
19 a 30	0.13	0.17	0.50	1.00	3.00
31 a 54	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares del parámetro: grupo etario

GRUPO ETARIO (años)	0 a 5 y >66	6 a 12 y 55 a 65	13 - 18	19 a 30	31 a 54	Vector Priorización
0 a 5 y >66	0.550	0.646	0.462	0.462	0.346	0.493
6 a 12 y 55 a 65	0.183	0.215	0.346	0.346	0.269	0.272
13 - 18	0.137	0.072	0.115	0.115	0.231	0.134
19 a 30	0.069	0.036	0.058	0.058	0.115	0.067
31 a 54	0.061	0.031	0.019	0.019	0.038	0.034

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

Cuadro N° 46: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: grupo etario

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.059
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.053

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

Resumen de grupo etéreo, según criterio del equipo técnico de la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados tiene mayor cantidad de población que se encuentra entre 31 – 54 años.

Parámetro: Discapacidad.

Para este parámetro se ha considerado a las personas con alguna discapacidad, en vista que estas son muy frágiles frente a algún peligro natural que pudiera ocurrir. Para este parámetro se tomó los siguientes descriptores. Múltiple, física, cognitiva, sensorial y ninguna.

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

Cuadro N° 47: Descriptores del parámetro, Discapacidad

DISCAPACIDAD	DESCRIPCIÓN
MÚLTIPLE	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen todos los tipos de discapacidad (física, múltiple, cognitiva y sensorial), y 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 solos y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
FÍSICA	Se refiere a las personas también más vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen la discapacidad física, y 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 solos pero pueden dar avisos o pedir ayuda y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
COGNITIVA	Se refiere a las personas son vulnerables por la condición de sus problemas de discapacidad ya que tienen la discapacidad cognitiva y que en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos podrían escapar de la zona con poca ayuda, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
SENSORIAL	Se refiere a las personas son vulnerables por la condición de la falta de alguna de sus capacidades sensoriales y en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, ellos podrían escapar de la zona con dificultad, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
NINGUNA	Se refiere a las personas en común que no tienen ninguna discapacidad y que ellos sí podrían escapar normalmente en el momento que se desencadene cualquier evento de deslizamiento, pero también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Ojivera
COORDINADORA SSP OFICINA 000 - PM41ZRE

Cuadro N°48: Matriz de comparación de pares del parámetro, Discapacidad

DISCAPACIDAD	MÚLTIPLE	FÍSICA	COGNITIVA A	SENSORIAL	NINGUNO
MÚLTIPLE	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
FÍSICA	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
COGNITIVA	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
SENSORIAL	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
NINGUNO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares del parámetro, Discapacidad

DISCAPACIDAD	MÚLTIPLE	FÍSICA	CONGNITIVA	SENSORIAL	NINGUNO	Vector Priorización
MÚLTIPLE	0.493	0.544	0.460	0.419	0.360	0.455
FÍSICA	0.247	0.272	0.345	0.349	0.280	0.298
CONGNITIVA	0.123	0.091	0.115	0.140	0.200	0.134
SENSORIAL	0.082	0.054	0.057	0.070	0.120	0.077
NINGUNO	0.055	0.039	0.023	0.023	0.040	0.036

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°50: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Discapacidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.031
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.028

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de discapacidad, según criterio del equipo técnico de la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados en su mayoría no cuentan con ninguna discapacidad, solo se tiene a personas con discapacidad física, sensorial, múltiple y cognitiva que representan el 9 % de toda la población.

Parámetro: Acceso a Servicios Básicos.

Para este parámetro se ha considerado el número de lotes que no cuentan con los servicios básicos, como energía eléctrica, agua, desagüe, otros servicios.

Para este parámetro se tomó 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 Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 51: Descriptores del parámetro Servicios básicos

ACCESO A SS.BB.	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.
SOLO UN SS.BB.	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.
DOS SS.BB.	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.
TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con tres 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.
TODOS LOS SS.BB.	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 PM41ZRE

Cuadro N°52: Matriz de comparación de pares del parámetro, Servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB
NINGUNO	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
SOLO UN SSBB	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
DOS SSBB	0.17	0.50	1.00	3.00	5.00
TRES SSBB	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro, Servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SSBB	DOS SSBB	TRES SSBB	TODOS LOS SSBB	Vector Priorización
NINGUNO	0.570	0.619	0.629	0.424	0.375	0.524
SOLO UN SSBB	0.190	0.206	0.210	0.303	0.292	0.240
DOS SSBB	0.095	0.103	0.105	0.182	0.208	0.139
TRES SSBB	0.081	0.041	0.035	0.061	0.083	0.060
TODOS LOS SSBB	0.063	0.029	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°54: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Servicios básicos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.043
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de acceso a servicios básicos, según criterio del equipo técnico de la ZRECU09, se observa que la mayoría de los lotes en un 85 % cuentan con tres servicios básicos de agua luz y desagüe.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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. Lazario Lazaro Junior Bolarardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento en temas de GRD
- Tipo de seguro

Parámetro: Organización Social

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que tiene en la asociación, ya sea frente a un desastre, en diferentes actividades, sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy baja, Baja, Media, Alta, Muy Alta.

Cuadro N° 55: Descripción del Parámetro Organización Social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	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. 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 PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	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	2.00	5.00	8.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENO / SIEMPRE	0.11	0.13	0.14	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°57: Matriz de normalización del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA / NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA / A VECES	BUENA / CASI SIEMPRE	MUY BUENO / SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.622	0.590	0.429	0.321	0.504
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.207	0.236	0.306	0.286	0.244
MEDIA / A VECES	0.112	0.104	0.118	0.184	0.250	0.153
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.041	0.039	0.061	0.107	0.066
MUY BUENO / SIEMPRE	0.062	0.026	0.017	0.020	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 58: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.058
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.052

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados la organización social en su mayoría es muy buena.

Parámetro: Conocimiento en Temas de Gestión de Riesgos de Desastres

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 59: Parámetros Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

CONOCIMIENTO EN 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 cuál acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
CON CONOCIMIENTO	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cuál 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 PM41ZRE

Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°61: Matriz de normalización del parametro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRONEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.512	0.520	0.586	0.424	0.375	0.483
CONOCIMIENTO ERRONEO	0.256	0.260	0.234	0.303	0.292	0.269
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.102	0.130	0.117	0.182	0.208	0.148
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.073	0.052	0.039	0.061	0.083	0.062
CON CONOCIMIENTO	0.057	0.037	0.023	0.030	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 62: Índice de consistencia y relación de consistencia del parametro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.026
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.023

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimiento del riesgo, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados se encuentra en un 56 % personas con conocimiento limitado en temas de gestión de riesgos de desastres.

Parámetro: Tipo de seguro

Este parámetro se refiere al tipo de seguro con la cual cuentan los integrantes de cada familia, Se ha identificado los siguientes descriptores: Sin Seguro, SIS, Fuerza Armadas, ESSALUD, Seguro Privado.

Cuadro N° 63: Parámetros Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	DESCRIPCIÓN
SIN SEGURO	No cuenta con ningún tipo de seguro y no acude a un establecimiento de salud (público ni privado).
SIS	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.
FUERZAS ARMADAS	Parte de la población cuenta con los servicios de seguro que su institución en este caso las fuerzas armadas le ofrecen a sus miembros
ESSALUD	Cuenta con el Seguro Social de Salud, adquirido como derecho laboral y social teniendo el beneficio de gozar del aseguramiento de sus derechohabientes.
PRIVADO	Parte de la población cuya capacidad económica es suficiente para adquirir un seguro privado en clínicas y también en ESSALUD con un pago mensual; también se consideran los seguros de vida, oncológicos, de parto y otros parecidos.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro, Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF.AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO
SIN SEGURO	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
FF.AA (EJERCITO) PNP	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
ESSALUD	0.17	0.20	0.25	1.00	2.00
PRIVADO	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°65: Matriz de normalización del parámetro, Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	SIN SEGURO	SIS	FF.AA (EJERCITO) PNP	ESSALUD	PRIVADO	Vector Priorización
SIN SEGURO	0.552	0.642	0.529	0.364	0.375	0.492
SIS	0.184	0.214	0.317	0.303	0.292	0.262
FF.AA (EJERCITO) PNP	0.110	0.071	0.106	0.242	0.208	0.148
ESSALUD	0.092	0.043	0.026	0.061	0.083	0.061
PRIVADO	0.061	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP 0754.000 - PM41ZRE

CUADRO N° 66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO, TIPO DE SEGURO	
ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.064
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.058

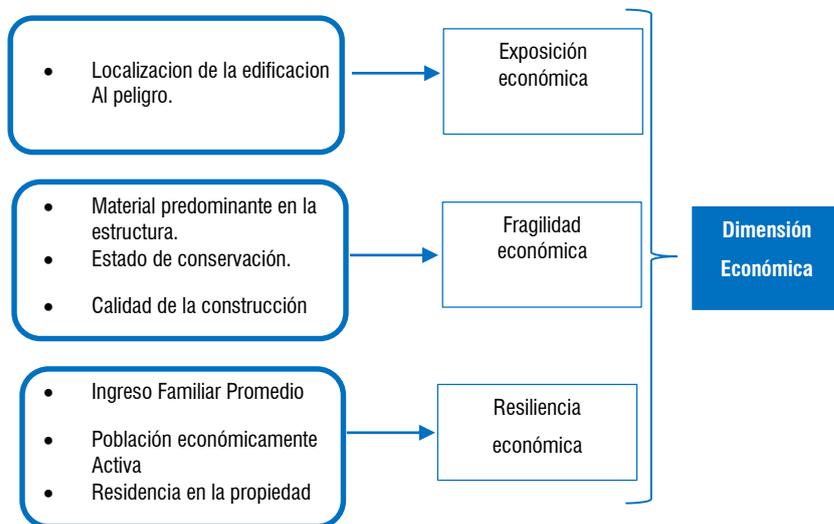
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro del tipo de seguro, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que UN 38% de lotes encuestados por familia promedio no cuentan con ningún tipo de seguro.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las viviendas evaluadas en la ZRECU09, la cual nos da una idea cercana de las condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

Gráfico N° 001 Esquema general del análisis de la dimensión económica



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 67: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Cuadro N°68:Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.558	0.600	0.556	0.581
FRAGILIDAD	0.294	0.300	0.333	0.309
RESILIENCIA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredaño
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 Quipe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°69: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

Índice de consistencia	0.002
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

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

- Localización de la edificación al peligro

Parámetro: Localización de la edificación al peligro

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

Cuadro N°70: Parámetro: Localización de la edificación al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	DESCRIPCIÓN
MUY CERCA (<25m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
CERCANA (25m-50m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
MEDIANAMENTE CERCA (50m-100m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran medianamente cerca al peligro de deslizamiento de tierra.
ALEJADA (100m-250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran alejada al peligro de deslizamiento de tierra.
MUY ALEJADA (>250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy alejada al peligro de deslizamiento de tierra.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°71: Matriz de comparación de pares del parámetro, Localización de la edificación al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	Muy cerca (<25m)	Cerca (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)
Muy cerca (<25m)	1.00	2.00	3.00	6.00	8.00
Cerca (25m - 50m)	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Alejada (100m - 250m)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>250m)	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°72: Matriz de normalización del parámetro, Localización de la edificación al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	Muy cerca (<25m)	Cerca (25m - 50m)	Medianamente cerca (50m - 100m)	Alejada (100m - 250m)	Muy alejada (>250m)	Vector Priorización
Muy cerca (<25m)	0.471	0.517	0.459	0.391	0.348	0.437
Cerca (25m - 50m)	0.235	0.259	0.306	0.326	0.261	0.277
Medianamente cerca (50m - 100m)	0.157	0.129	0.153	0.196	0.217	0.170
Alejada (100m - 250m)	0.078	0.052	0.051	0.065	0.130	0.075
Muy alejada (>250m)	0.059	0.043	0.031	0.022	0.043	0.040

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarzo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFIM.000 - PM41ZRE

Cuadro N°73: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro. Localización de la edificación al peligro

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.008

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro localización de la edificación al peligro, según en trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que las viviendas de las manzanas J, G, X', Y' son las que mayor exposición al peligro se encuentran medidas con el descriptor de muy cerca.

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.
- Calidad de la construcción

Parámetro: Material de construcción

Cuadro N°74: Parámetro: 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.
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.
ACERO DRYWALL	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea acero en las viviendas.
CONCRETO ARMADO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°75: Matriz de comparación de pares del parámetro, Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO PRECARIO	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	ACERO/DRYWALL	CONCRETO ARMADO
MIXTO PRECARIO	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
ADOBE	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
LADRILLO BLOQUETA	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
ACERO/DRYWALL	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO ARMADO	0.13	0.14	0.17	0.33	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 Mekias 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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEIA.000 - PM41ZRE

Cuadro N°76: Matriz de Normalización del parámetro, Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCION	MIXTO PRECARIO	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	ACERO/DRYWALL	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.540	0.619	0.533	0.429	0.320	0.488
ADOBE	0.180	0.206	0.267	0.306	0.280	0.248
LADRILLO BLOQUETA	0.135	0.103	0.133	0.184	0.240	0.159
ACERO/DRYWALL	0.077	0.041	0.044	0.061	0.120	0.069
CONCRETO ARMADO	0.068	0.029	0.022	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°77: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Material de construcción

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.054
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.048

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que predomina el concreto armado como material de construcción en un 48 % seguido del material de construcción del adobe en un 46 %.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación

Refiere al estado de conservación de las viviendas en los lotes, calificado como: muy malo, malo, regular, conservado y bueno.

Cuadro N°78: Parámetro: Estado de conservación de la edificación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
MUY MALO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años
MALO	Viviendas con antigüedad de más de 35 años
REGULAR	Viviendas con antigüedad de más de 20 años
CONSERVADO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
BUENO	Viviendas nuevas, construidas en el año

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°79: Matriz de comparación de pares del parámetro, Estado de conservación de la edificación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
MUY MALO	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
MALO	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
CONSERVADO	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
BUENO	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 Buitrago
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Cuadro N°80: Matriz de Normalización del parámetro, Estado de conservación de la edificación

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO	Valor Priorización
MUY MALO	0.533	0.610	0.531	0.419	0.348	0.488
MALO	0.178	0.203	0.265	0.279	0.261	0.237
REGULAR	0.133	0.102	0.133	0.209	0.217	0.159
CONSERVADO	0.089	0.051	0.044	0.070	0.130	0.077
BUENO	0.067	0.034	0.027	0.023	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°81: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Estado de conservación de la edificación

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.042

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que el estado de conservación es regular en un 70% de los lotes evaluados.

Parámetro: Calidad de la construcción

Este parámetro refiere a la calidad de la construcción, la forma como fueron construidas las viviendas, cuyos descriptores son: autoconstrucción, maestro de obra, técnico en construcción, profesional y profesional o con licencia.

Cuadro N°82: Parámetro: Calidad de la construcción

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
AUTOCONSTRUCCIÓN	Se refiere a las viviendas que han sido por autoconstrucción sin criterios de construcción.
MAESTRO DE OBRA	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un maestro de obra
TECNICO EN CONSTRUCCIÓN	Se refiere a las viviendas que han sido construidas por algún técnico.
PROFESIONAL	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un profesional.
PROFESIONAL O CON LICENCIA	Se refiere a las viviendas que han sido construidas bajo la dirección de un profesional, y con todos los documentos en regla (licencia de construcción).

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°83: Matriz de comparación de pares del parámetro, Calidad de la construcción

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	AUTOCONSTRUCCIÓN	MAESTRO DE OBRA	CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	CON PROFECIONAL	CON PROFECIONAL CON LICENCIA
AUTOCONSTRUCCIÓN	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
MAESTRO DE OBRA	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
CON TEC. EN CONSTRUCCIÓN	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
CON PROFECIONAL	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CON PROFECIONAL CON LICENCIA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mekías Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 208896
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Buitrago
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 086 - 2018 - CENEPREP - J
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Astivia
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

Cuadro N°84: Matriz de Normalización del parámetro, Calidad de la construcción

CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	AUTOCONSTRUCCÓN	MAESTRO DE OBRA	CON TEC. EN CONSTRUCCÓN	CON PROFECIONAL	CON PROFECIONAL CON LICENCIA	Vector Priorización
AUTOCONSTRUCCÓN	0.544	0.619	0.519	0.457	0.360	0.500
MAESTRO DE OBRA	0.181	0.206	0.260	0.326	0.280	0.251
CON TEC. EN CONSTRUCCÓN	0.136	0.103	0.130	0.130	0.200	0.140
CON PROFECIONAL	0.078	0.041	0.065	0.065	0.120	0.074
CON PROFECIONAL CON LICENCIA	0.060	0.029	0.026	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°85: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Calidad de la construcción

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.037
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.033

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen del parámetro de la calidad de la construcción, según el trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que la calidad de la construcción está dada por el autoconstrucción en un 41 % y por maestro de obra en un 39 %.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

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

- Ingreso Familiar Promedio Mensual
- Porcentaje de la Población económicamente Activa
- Residencia en la Propiedad

Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Este parámetro refiere al ingreso económico mensual de las familias.

Cuadro N°86: Parámetro Ingreso familiar promedio mensual

DESCRIPTORES: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	DESCRIPCIÓN
≤ 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 PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Estuardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIC. 000 - PM41ZRE

Cuadro N°87: Matriz de comparación de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
>3000	0.13	0.14	0.17	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°88: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL (MES)	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500 - ≤ 3000	>3000	Vector Priorización
≤ 200	0.502	0.544	0.526	0.387	0.333	0.459
>200 - ≤ 750	0.251	0.272	0.316	0.323	0.292	0.291
>750 - ≤ 1500	0.100	0.091	0.105	0.194	0.250	0.148
>1500 - ≤ 3000	0.084	0.054	0.035	0.065	0.083	0.064
>3000	0.063	0.039	0.018	0.032	0.042	0.039
>3000	0.061	0.039	0.020	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°89: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.049
RELACION DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.044

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de Ingreso familiar promedio mensual, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados hay 39 % con ingresos promedios de 750 a 1500 soles, seguido del 21% con ingresos que predominan entre 1500 a 3000 soles.

Parámetro: Población económicamente activa.

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

Cuadro N°90: Parámetro, Población económicamente activa.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE 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 PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Cuadro N°91: Matriz de comparación de pares del parámetro, Población económicamente activa.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°92: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Población económicamente activa.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.474	0.514	0.459	0.419	0.360	0.445
DEDICADO AL HOGAR	0.237	0.257	0.306	0.279	0.280	0.272
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.158	0.128	0.153	0.209	0.200	0.170
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.079	0.064	0.051	0.070	0.120	0.077
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.053	0.037	0.031	0.023	0.040	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°93: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Población económicamente activa.

Índice de consistencia	0.022
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.020

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de población económicamente activa, según el trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que predomina el trabajo independiente con 56% de personas por familia que trabajan.

Parámetro: Residencia en la propiedad.

Este parámetro refiere a la situación legal, en que esta asentados los pobladores de este sector, tales como: Deshabitado, cuidante, inquilino, multifamiliar y unifamiliar.

Cuadro N°94: Parámetro, Residencia en la propiedad.

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
DESHABITADO	Se refiere a la no presencia de ninguna persona en la vivienda o edificación física existente en el lote
CUIDANTE	Se refiere a la persona o personas que se encuentran habitando una vivienda o edificación física existentes en el lote como cuidante.
INQUILINO	Se refiere a la personas o personas que se encuentran habitando temporalmente una vivienda o edificación física en el lote
MULTIFAMILIAR	Se refiere a las personas o familias que se encuentran habitando en una vivienda o edificación física en lote denominado multifamiliar
UNIFAMILIAR	Se refiere a las personas o una familia que se encuentran habitando una vivienda o edificación física en el lote

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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. Lazario Azano Junior Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Oñivera
COORDINADOR SSP OFIC. 000 - PM41ZRE

Cuadro N°95: Matriz de comparación de pares del parámetro, Residencia en la propiedad.

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESHABITADO	CUIDANTE	INQUILINO	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR
DESHABITADO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CUIDANTE	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
INQUILINO	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
MULTIFAMILIAR	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
UNIFAMILIAR	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°96: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Residencia en la propiedad.

RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD	DESHABITADO	CUIDANTE	INQUILINO	MULTIFAMILIAR	UNIFAMILIAR	Vector Priorización
DESHABITADO	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
CUIDANTE	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
INQUILINO	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
MULTIFAMILIAR	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
UNIFAMILIAR	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°97: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Residencia en la propiedad.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro sobre la residencia en la propiedad, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados tienen la residencia en la propiedad en su mayoría de unifamiliar 47% seguido de multifamiliar 45%.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

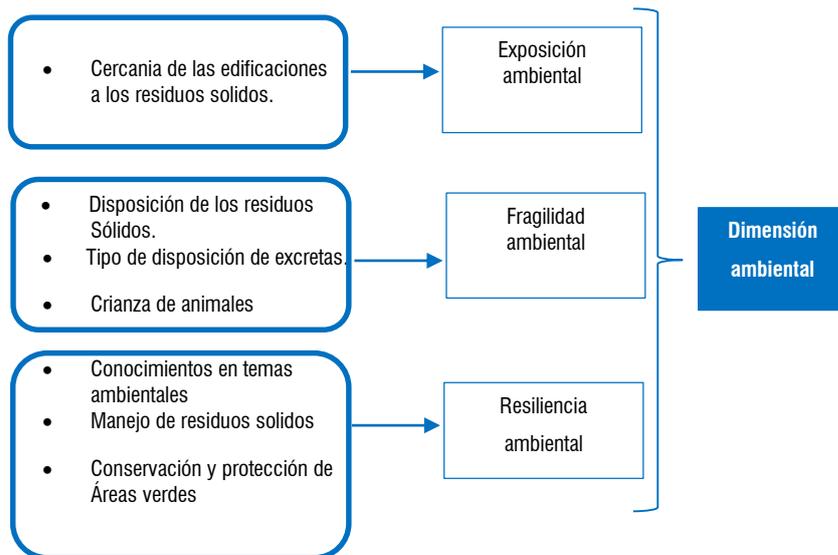
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Gráfico N° 002 Esquema general del análisis de la dimensión ambiental



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°98: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	5.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	4.00
RESILIENCIA	0.20	0.25	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°99: Matriz de normalización de pares factores de la dimensión ambiental

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.588	0.615	0.500	0.568
FRAGILIDAD	0.294	0.308	0.400	0.334
RESILIENCIA	0.118	0.077	0.100	0.098

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°100: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.012
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.023

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA EXPOSICION AMBIENTAL

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

- Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

Parámetro: Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°101: Parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

CERCANIA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	DESCRIPCIÓN
MUY CERCA (<25m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy cerca de los puntos de residuos sólidos.
CERCANA (25m-50m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran cerca de los puntos de residuos sólidos.
MEDIANAMENTE CERCA (50m-100m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran medianamente cerca de los puntos de residuos sólidos.
ALEJADA (100m-250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran alejada de los puntos de residuos sólidos.
MUY ALEJADA (>250m)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran muy alejada de los puntos de residuos sólidos.

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 102: Matriz de comparación de pares, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

CERCANIA DE RESIDUOS SOLIDOS	MUY CERCA	CERCA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA
MUY CERCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CERCA	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
MEDIANAMENTE CERCA	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
ALEJADA	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
MUY ALEJADA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°103: Matriz de comparación del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

CERCANÍA DE RESIDUOS SOLIDOS	MUY CERCA	CERCA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA	Vector Priorización
MUY CERCA	0.499	0.549	0.586	0.400	0.375	0.482
CERCA	0.250	0.275	0.352	0.343	0.292	0.302
MEDIANAMENTE CERCA	0.100	0.092	0.117	0.229	0.208	0.149
ALEJADA	0.071	0.046	0.029	0.057	0.125	0.066
MUY ALEJADA	0.055	0.039	0.023	0.019	0.042	0.036

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°104: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.027
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.024

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro localización de la edificación frente a la exposición de los puntos de residuos sólidos, según en trabajo realizado en la ZRECU09, se observa que algunas viviendas de las manzanas D, T, P y S son las que mayor exposición tienen y se encuentran medidas con el descriptor de muy cerca.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFICINA 000 - PM41ZRE

- Disposición de residuos sólidos
- Tipo de disposición de excretas
- Crianza de animales

Parámetro: Disposición de residuos sólidos (RRSS)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Astudillo
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/123RE

Cuadro N°105: Parámetro, 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 PM41ZRE

Cuadro N°106 Matriz de comparación de pares del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
CARRO RECOLECTOR	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°107 Matriz de Normalización parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.499	0.549	0.469	0.400	0.375	0.458
DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.250	0.275	0.352	0.343	0.292	0.302
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.125	0.092	0.117	0.171	0.208	0.143
CARRO RECOLECTOR	0.071	0.046	0.039	0.057	0.083	0.059
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.055	0.039	0.023	0.029	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°108: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.029
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.026

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que predomina con un 36% de la población desecha sus residuos sólidos en carros recolectores.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bolarardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Parámetro: Tipo de disposición de excretas

Este parámetro está referido a la infraestructura para la eliminación de excretas, lo cual influirá directa mente en la salud de la población y el medio ambiente en caso se dé un fenómeno natural y estos colapsen.

Cuadro N°109: Parámetro Disposición de Excretas

TIPO DE 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 CON ARRASTRE	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.
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 A LA RED	Es el óptimo puesto que las aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°110: Matriz de Comparación de pares del parámetro, Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICION DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIENICO	CON LETRINA SECA	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED
SIN SERVICIO HIGIENICO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CON LETRINA SECA	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°111: Matriz de Normalización del parámetro, Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICION DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIENICO	CON LETRINA SECA	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	Vector Priorización
SIN SERVICIO HIGIENICO	0.560	0.613	0.586	0.452	0.375	0.517
CON LETRINA SECA	0.187	0.204	0.234	0.258	0.292	0.235
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRAULICO	0.112	0.102	0.117	0.194	0.208	0.147
CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	0.080	0.051	0.039	0.065	0.083	0.064
CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.062	0.029	0.023	0.032	0.042	0.038
CON UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	0.071	0.055	0.030	0.058	0.143	0.071
CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.055	0.034	0.020	0.014	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
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 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFIC. 000 - PM41ZRE

Cuadro N°112: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Excretas

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.050
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.045

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de tipo de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que predomina la conexión de desagüe a una red sanitaria con un 82 % del total de lotes.

Parámetro: Crianza de animales

Este parámetro está referido a la cantidad de tipos de crianza de animales domésticos que se encuentran en cada vivienda y se detalla en los descriptores: más de tres animales, 3 animales, 2 animales, 1 animal y ningún animal.

Cuadro N°113: Parámetro Crianza de animales

CRIANZA DE ANIMALES	DESCRIPCIÓN
MÁS DE 3 ANIMALES	Este descriptor es el más crítico puesto que el suelo queda expuesto a la precipitación y escorrentía lo que puede generar procesos de erosión y deslizamiento.
3 ANIMALES	Este descriptor es crítico porque el porcentaje es representativo del área total disponible a forestar.
2 ANIMALES	Este nivel es considerado como crítico afecta a la estructura del suelo asíndolo susceptible a procesos de erosión y escorrentía.
1 ANIMAL	Este porcentaje representa un área que es términos de área no es perjudicial en las características del suelo.
NINGUNO	Es lo óptimo que no se pierda la cobertura vegetal con el fin de mantener la estructura del suelo.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°114: Matriz de Comparación de pares del parámetro, Crianza de animales

CRIANZA DE ANIMALES	MAS DE TRES ANIMALES	TRES ANIMALES	DOS ANIMALES	UN ANIMAL	NINGUNO
MAS DE TRES ANIMALES	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
TRES ANIMALES	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
DOS ANIMALES	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
UN ANIMAL	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
NINGUNO	0.13	0.14	0.17	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°115: Matriz de Normalización del parámetro, Crianza de animales

CRIANZA DE ANIMALES	MAS DE TRES ANIMALES	TRES ANIMALES	DOS ANIMALES	UN ANIMAL	NINGUNO	Vector Priorización
MAS DE TRES ANIMALES	0.533	0.613	0.533	0.414	0.333	0.485
TRES ANIMALES	0.178	0.204	0.267	0.276	0.292	0.243
DOS ANIMALES	0.133	0.102	0.133	0.207	0.250	0.165
UN ANIMAL	0.089	0.051	0.044	0.069	0.083	0.067
NINGUNO	0.067	0.029	0.022	0.034	0.042	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°116: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Crianza de animales

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.040
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEM.000 - PM41ZRE

Resumen de parámetro de tipo de disposición de crianza de animales, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que predomina la crianza de un animal con el 22% seguido de descriptor no cría ningún tipo de animal con el 23% del total de lotes.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

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

- Conocimiento en temas ambientales
- Manejo de residuos sólidos
- Conservación y protección de áreas verdes

Parámetro Conocimiento en temas ambientales

Este parámetro está referido a la obtención de información y tener conocimiento de la normatividad y buenas prácticas ambientales, lo cual influirá positivamente para un proceso de resiliencia después de ocurrido un fenómeno natural.

Cuadro N°117: Parámetro: Conocimiento en temas ambientales

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN
NINGUNA	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 - 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.
SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°118: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas ambientales

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACION POR INSTITUCIONES
NINGUNA	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.33	1.00	2.00	4.00	7.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.17	0.50	1.00	3.00	4.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
CAPACITACION POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°119: Matriz de Normalización del parámetro, Conocimiento en temas ambientales

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACION POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.570	0.613	0.626	0.452	0.391	0.530
POR OTRAS PERSONAS	0.190	0.204	0.209	0.258	0.304	0.233
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.095	0.102	0.104	0.194	0.174	0.134
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.081	0.051	0.035	0.065	0.087	0.064
CAPACITACION POR INSTITUCIONES	0.063	0.029	0.026	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°120: Índice de consistencia y relación de consistencia, Conocimiento en temas ambientales

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.035
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.031

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimientos en temas ambientales, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “sensibilización por instituciones con 36% seguido de capacitación por medios de comunicación radio y televisión con un 24%”.

Parámetro Manejo de Residuos Sólidos

Se ha evaluado para el análisis del manejo de residuos sólidos la consolidación de datos de la encuesta.

Cuadro N°121: Parámetro, Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	DESCRIPCIÓN
SIN MANEJO	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	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 PM41ZRE

Cuadro N°122: Matriz de comparación de pares del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REUSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACION POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.50	1.00	2.00	6.00	7.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
REUSO Y COMPOSTAJE	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
CLASIFICACION POR MATERIAL	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méritos Barrios Saldo
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 Bolarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°123: Matriz de Normalización del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	REUSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACION POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO	0.508	0.525	0.586	0.400	0.348	0.473
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.254	0.263	0.234	0.343	0.304	0.280
SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO	0.102	0.131	0.117	0.171	0.217	0.148
REUSO Y COMPOSTAJE	0.073	0.044	0.039	0.057	0.087	0.060
CLASIFICACION POR MATERIAL	0.064	0.038	0.023	0.029	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°124: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.034
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.030

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRECU09, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “deposita en un solo envase con un 70%”.

Parámetro conservación y protección de áreas verdes

Este parámetro está referido a la incorporación de especies vegetales de porte medio alto con el fin de fijar y estabilizar el suelo y evitar procesos erosivos en el suelo. A continuación, se detallan los descriptores: degrada el suelo, conserva el suelo, ornamentación y jardinería, revegetación y reforestación y conservación de especies nativas.

Cuadro N°125: Parámetro, Conservación y protección de Areas Verdes.

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DESCRIPCIÓN
DEGRADA EL SUELO	Este descriptor es el más crítico puesto que el suelo queda expuesto a la precipitación y escorrentía lo que puede generar procesos de erosión y deslizamiento.
CONSERVA EL SUELO	Este descriptor es crítico porque el porcentaje no es representativo del área disponible a forestar.
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	Este descriptor presenta un nivel medio en cuanto al área total a forestar, y ya ejerce un efecto positivo en las características del suelo.
REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	Este descriptor representa un nivel bueno de forestación la vegetación ya fija el suelo y ejerce un efecto positivo en las características del suelo.
CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS	Este descriptor es el óptimo de forestación del área total a forestar ejerce un efecto positivo en las características del suelo.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°126: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conservación y protección de Areas Verdes.

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DEGRADA EL SUELO	CONSERVA EL SUELO	ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVA
DEGRADA EL SUELO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CONSERVA EL SUELO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°127: Matriz de Normalización del parámetro, Conservación y protección de Areas Verdes.

CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ÁREAS VERDES	DEGRADA EL SUELO	CONSERVA EL SUELO	ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVA	Vector Priorización
DEGRADA EL SUELO	0.512	0.544	0.515	0.457	0.360	0.478
CONSERVA EL SUELO	0.256	0.272	0.309	0.326	0.280	0.289
ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA	0.102	0.091	0.103	0.130	0.200	0.125
REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN	0.073	0.054	0.052	0.065	0.120	0.073
CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVA	0.057	0.039	0.021	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°128: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Conservación y protección de Areas Verdes.

Índice de consistencia	0.036
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N°129: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN ECONÓMICA	1.00	4.00	8.00
DIMENSIÓN SOCIAL	0.25	1.00	4.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.13	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°130 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.727	0.762	0.615	0.702
DIMENSIÓN SOCIAL	0.182	0.190	0.308	0.227
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.091	0.048	0.077	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Cuadro N°131: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.027
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.052

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°132: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.267	<	V	≤	0.469
ALTA	0.156	<	V	≤	0.267
MEDIA	0.072	<	V	≤	0.156
BAJA	0.038	≤	V	≤	0.072

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°133: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Estas edificaciones cuentan con más de 25 habitantes por vivienda, con un grupo etario menor a 5 años y mayor a 65 años, con una discapacidad múltiple, sin acceso a servicios básicos, sin conocimientos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy mala, sin seguro. Con una localización frente al peligro muy cerca, el material de construcción es mixto precario, el estado de conservación es muy mala, la construcción es por autoconstrucción, la población económicamente activa es desempleada con un ingreso familiar ≤ a 200 soles, la residencia en la propiedad es deshabitado. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan a las quebradas y cauces, el tipo de disposición de excretas es sin servicios higiénicos, crían más de tres tipos de animales, el manejo de residuos sólidos es sin manejo, sus conocimientos en temas ambientales es ninguna y en la conservación y protección de áreas verdes degrada el suelo.	$0.267 < V \leq 0.469$
ALTA	Estas edificaciones cuentan con 16 a 25 habitantes, con un grupo etario de 6 a 12 y de 61 a 65 años, con una discapacidad física, con solo un servicio básico, con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala, con seguro SIS. Con una localización frente al peligro cercana, el material de construcción es adobe, el estado de conservación es mala, la construcción es realizada por maestro de obra, la población económicamente activa es dedicada al hogar con un ingreso familiar de >200 a ≤750 soles, la residencia en la propiedad es por cuidante. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en vial y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina seca, crían 3 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos lo depositan en envases, sus conocimientos en temas ambientales son por otras personas y en la conservación y protección de áreas verdes conservan el suelo.	$0.156 < V \leq 0.267$
MEDIA	Estas edificaciones cuentan con 9 a 15 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 13 a 18 y de 55 a 65 años, con discapacidad cognitiva, con dos servicio básicos, con conocimiento limitado en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media, con seguro de las FF.AA ejército, PNP. Con localización frente al peligro medianamente cerca, el material de construcción es de ladrillo o bloqueta, el estado de conservación es regular, la construcción es realizada por un técnico en la construcción, la población económicamente activa es ocupado mayor a 14 años con un ingreso familiar de >750 a ≤1500 soles, la residencia en la propiedad es de inquilino. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos, el tipo de disposición de excretas es con letrina de arrastre hidráulico, crían 2 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por radio y televisión y en la conservación y protección de áreas verdes sus suelos lo ornamentan y utilizan en jardinería.	$0.072 < V \leq 0.156$

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekías Barrios Saldo
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 Bolarardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

BAJA

Estas edificaciones cuentan con menos de 4 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 19 a 30 y 31 a 54 años, con ninguna discapacidad, con todos los servicios básicos, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy buena, con seguro privado o ESSALUD. Con localización frente al peligro muy alejada, el material de construcción es de concreto armado, el estado de conservación es bueno, la construcción es realizada por un profesional con las licencias correspondientes, la población económicamente activa es dependiente e independiente con un ingreso familiar de >1500 a ≤3000 soles, la residencia en la propiedad es de unifamiliar a multifamiliar. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en carros recolectores en forma segregada, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada a la red, no crían ningún tipo de animal, el manejo de residuos sólidos lo clasifican por tipo de material, sus conocimientos en temas ambientales son capacitados por instituciones y en la conservación y protección de áreas verdes lo conservan con especies nativas.

$0.038 \leq V \leq 0.072$

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

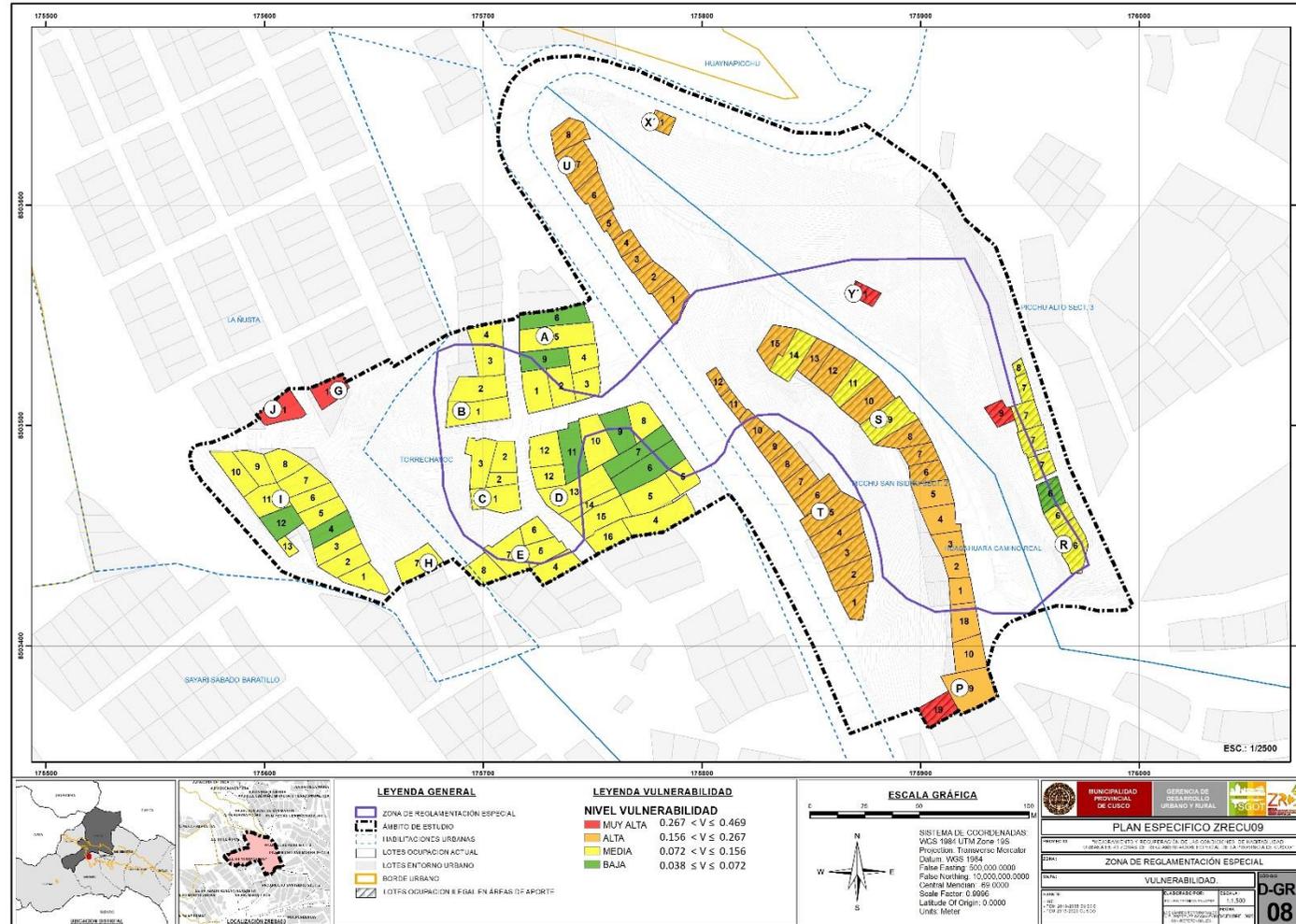
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/42RE

Mapa 8: Mapa de vulnerabilidad ante deslizamiento ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico 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:

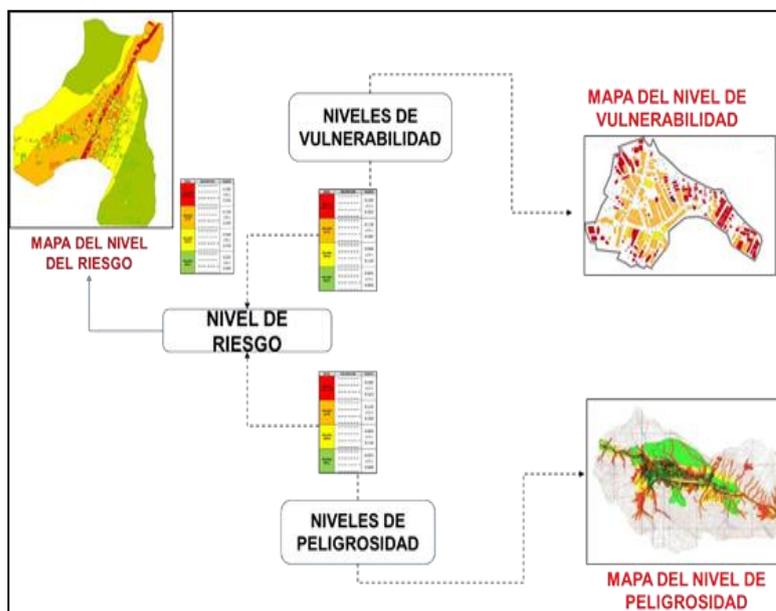
R= Riesgo.

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° 10: Mapa de la metodología del cálculo de riesgo ZRECU09



Fuente: Adaptada de CENEPRED

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracchino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Balcázar
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Anahua
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM/23RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

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

Cuadro N°134: Cálculo de los Niveles de Riesgo

PMA	0.499	0.036	0.078	0.133	0.234
PA	0.260	0.019	0.041	0.070	0.122
PM	0.135	0.010	0.021	0.036	0.063
PB	0.069	0.005	0.011	0.018	0.032
		0.072	0.156	0.267	0.469
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°135: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	≤	0.234
ALTO	0.021	<	R	≤	0.070
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.021
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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, se deben reducirse con la prevención y la reducción al menos a riesgo medio para que los pobladores de la zona puedan tener mejor calidad de vida y si puedan desarrollarse sosteniblemente.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP 076X.000 - PM41ZRE

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Cuadro N°136: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Estas edificaciones cuentan con más de 25 habitantes por vivienda, con un grupo etario menor a 5 años y mayor a 65 años, con una discapacidad múltiple, sin acceso a servicios básicos, sin conocimientos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy mala, sin seguro. Con una localización frente al peligro muy cerca, el material de construcción es mixto precario, el estado de conservación es muy mala, la construcción es por autoconstrucción, la población económicamente activa es desempleada con un ingreso familiar \leq a 200 soles, la residencia en la propiedad es deshabitado. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan a las quebradas y cauces, el tipo de disposición de excretas es sin servicios higiénicos, crían más de tres tipos de animales, el manejo de residuos sólidos es sin manejo, sus conocimientos en temas ambientales es ninguna y en la conservación y protección de áreas verdes degrada el suelo. Zonas con predominancia de depósitos de relleno de suelos no consolidados compuesto por gravas con matriz limoarcillosa con contenidos de residuos sólidos y depósitos coluviales de gravas subangulosas de areniscas, lutitas en una matriz limo arcillosa y arenosa, geomorfológicamente en esta zona predomina la ladera escarpada con pendiente predominante $> 37^\circ$; que a consecuencia de las precipitaciones PP_{max} 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5mm < RR \leq 26.7mm$ con percentil entre $95p < RR/día \leq 99p$, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen mayores a 15,000 m ³ .	$0.070 < R \leq 0.234$
ALTO	Estas edificaciones cuentan con 16 a 25 habitantes, con un grupo etario de 6 a 12 y de 61 a 65 años, con una discapacidad física, con solo un servicio básico, con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala, con seguro SIS. Con una localización frente al peligro cercana, el material de construcción es adobe, el estado de conservación es mala, la construcción es realizada por maestro de obra, la población económicamente activa es dedicada al hogar con un ingreso familiar de >200 a ≤ 750 soles, la residencia en la propiedad es por cuidante. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en vial y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina seca, crían 3 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos lo depositan en envases, sus conocimientos en temas ambientales son por otras personas y en la conservación y protección de áreas verdes conservan el suelo. Zonas con predominancia de depósitos coluviales de gravas subangulosas de areniscas, lutitas en una matriz limo arcillosa y arenosa, geomorfológicamente en esta zona predomina la ladera fuertemente empinadas con el rango de pendiente de pendientes de 27° a 37° , que a consecuencia de las precipitaciones PP_{max} 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5mm < RR \leq 26.7mm$ con percentil entre $95p < RR/día \leq 99p$, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen de 5,000 a 15,000 m ³ .	$0.021 < R \leq 0.070$
MEDIO	Estas edificaciones cuentan con 9 a 15 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 13 a 18 y de 55 a 65 años, con discapacidad cognitiva, con dos servicios básicos, con conocimiento limitado en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media, con seguro de las FF.AA ejército, PNP. Con localización frente al peligro medianamente cerca, el material de construcción es de ladrillo o bloqueta, el estado de conservación es regular, la construcción es realizada por un técnico en la construcción, la población económicamente activa es ocupado mayor a 14 años con un ingreso familiar de >750 a ≤ 1500 soles, la residencia en la propiedad es de inquilino. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos, el tipo de disposición de excretas es con letrina de arrastre hidráulico, crían 2 tipos de animales, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por radio y televisión y en la conservación y protección de áreas verdes sus suelos lo ornamentan y utilizan en jardinería. Zonas con predominancia de lutitas de colores con presencia de yesos, limolitas y areniscas de grano fino de la formación Puquin, Chilca y Quilque perteneciente a un solo descriptor y gravas y guijarros en una matriz limo arenoso de los depósitos aluviales, geomorfológicamente en esta zona predomina la laderas empinadas, cauces de lecho de quebrada, plataformas y terrazas con pendientes de 14° a 27° , que a consecuencia de las precipitaciones PP_{max} 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5mm < RR \leq 26.7mm$ con percentil entre $95p < RR/día \leq 99p$, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen de 1,001 a 5,000 m ³ .	$0.005 < R \leq 0.021$

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Oñivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM/12RE

BAJO

Estas edificaciones cuentan con menos de 4 habitantes por vivienda, con un grupo etario de 19 a 30 y 31 a 54 años, con ninguna discapacidad, con todos los servicios básicos, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy buena, con seguro privado o ESSALUD. Con localización frente al peligro muy alejada, el material de construcción es de concreto armado, el estado de conservación es bueno, la construcción es realizada por un profesional con las licencias correspondientes, la población económicamente activa es dependiente e independiente con un ingreso familiar de >1500 a ≤3000 soles, la residencia en la propiedad es de unifamiliar a multifamiliar. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en carros recolectores en forma segregada, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada a la red, no crían ningún tipo de animal, el manejo de residuos sólidos lo clasifican por tipo de material, sus conocimientos en temas ambientales son capacitados por instituciones y en la conservación y protección de áreas verdes lo conservan con especies nativas. Zonas con predominancia por afloramiento rocoso con secuencias de areniscas fracturadas de la formación Kayra, geomorfológicamente en esta zona predomina las plataformas y terrazas, cauces de lecho de quebrada con pendientes de 0° a 14°, que a consecuencia de las precipitaciones 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, con la probabilidad de que ocurra deslizamientos con volumen < 1,000 m3.

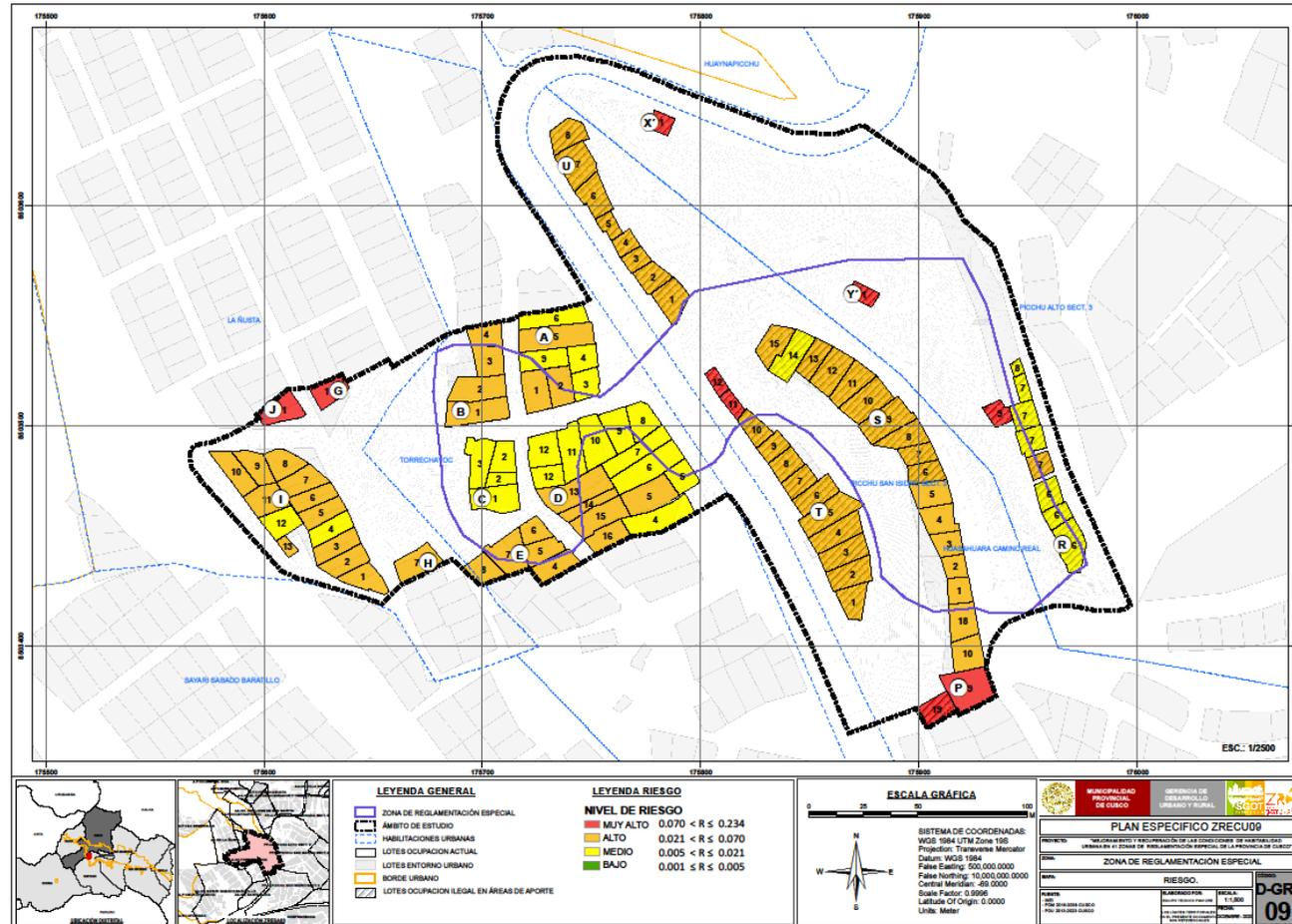
0.001 ≤ R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paracachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias 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 Bataardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPRD - J
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR SSP OFEX.000 - PM41ZRE

Mapa 9: Mapa de Riesgos ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

- Cualitativa**

Según la evaluación de riesgos en la zona delimitada de la ZRECU09 en el AA.HH. Torrechayoc, PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2, PP.JJ. Picchu Alto Sector 3, se concluyó que según la identificación de riesgos se determinó 16 lotes con Riesgo Alto (05 lotes en la manzana S, 02 lotes en la manzana A, 03 lotes en la manzana B, 03 lotes en la manzana D y 03 lotes en la manzana E), 13 lotes en Riesgo Medio (04 lotes en la manzana C y 09 lotes en la manzana D) y 20 lotes en ocupación ilegal en áreas de aporte en el PP.JJ. Picchu Alto Sector 03 – PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 02 que no se tomaron en cuenta en el cálculo de perdidas, donde habría la posibilidad de que ocurra deslizamiento.

- 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.

Cuadro N°137: Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	TIPO DE MATERIAL	UND	CANTIDAD	COSTO APROXIMADO (S/)	PARCIAL S/.
Poste alumbrado público y línea de tendido	Poste de concreto	UND	13	2,800	36,400.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°138: Infraestructura y elementos expuestos

SERVICIOS BÁSICOS	UNIDAD	LONGITUD	COSTO APROXIMADO (S/)	PARCIAL S/.
INFRAESTRUCTURA VIAL Y PEATONAL				
Vía peatonal (pavimentada / graderías)	ml	96.28	200	19,255.22
Vía peatonal (pavimentada solo vereda)	ml	45.55	170	7,743.13
Puente peatonal	ml	3.5	250	875.00
Vía vehicular pavimentada (pista principal)	ml	52.42	750	39,318.75
SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				
Canal de concreto armado	ml	447.818	650	291,081.70
COSTO TOTAL S/				358,273.80

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 Sotio
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 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ojivera
COORDINADOR SSP 0764.000 - PM41ZRE

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

Cuadro N°139: Cálculo De Pérdida Por Terrenos

MANZANA	LOTE AFECTADO	AREA	P.U. X m2 \$	PARCIAL
S	1	150	400	60,000.00
	2	150	400	60,000.00
	3	150	400	60,000.00
	4	135	400	54,000.00
	5	100	400	40,000.00
A	3	180.5	400	72,200.00
	2	235	400	94,000.00
	9	117.5	400	47,000.00
B	1	224	400	89,600.00
	1	264	400	10,5600.00
	2	229	400	91,600.00
C	3	236	400	94,400.00
	4	310	400	124,000.00
	3	212.5	400	85,000.00
D	2A	112	400	44,800.00
	1	213	400	85,200.00
	2B	112	400	44,800.00
	12A	155	400	62,000.00
	12B	155	400	62,000.00
E	13	244.5	400	97,800.00
	11	264	400	105,600.00
	10	195	400	78,000.00
	8	301	400	120,400.00
	6	346.5	400	138,600.00
	5A	146.2	400	58,480.00
	15	240	400	96,000.00
E	14	266.5	400	106,600.00
	9	172.5	400	69,000.00
	7	262	400	104,800.00
	4	190	400	76,000.00
E	5	190	400	76,000.00
	6	190	400	76,000.00
	7	180	400	72,000.00
	TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN \$			
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.				8' 749,884.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sotio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailico Ojivera
COORDINADOR ESP 0764.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 140: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles

Manzana	Lote afectado	Nivel	Material construcción	Área construida	P.U. X m2 \$	Parcial
S	1	2	adobe	120	150	18,000.00
	2	2	adobe	150	150	22,500.00
	3	2	adobe	150	150	22,500.00
	4	3	mixto	243	200	48,600.00
	5	2	concreto armado	190	350	66,500.00
A	3	5	adobe y concreto armado	722	200	144,400.00
	2	2	adobe	423	150	63,450.00
	9	3	concreto armado	246.75	350	86,362.50
B	1	5	concreto armado	1008	350	352,800.00
	1	4	concreto armado	577.6	350	202,160.00
	2	3	concreto armado	282	350	98,700.00
	3	2	adobe	199.75	150	29,962.50
C	4	2	adobe	425.6	150	63,840.00
	3	2	adobe	382.5	150	57,375.00
	2A	2	adobe	405	150	60,750.00
D	1	2	adobe	383.4	150	57,510.00
	2B					
	12A	3	adobe y concreto armado	746.4	200	149,280.00
	12B	3	concreto armado	0	350	0
	13	2	adobe	122.25	150	18,337.50
	11	2	adobe y concreto armado	237.6	200	47,520.00
	10	4	concreto armado	468	350	163,800.00
	8	4	concreto armado	1143.8	350	400,330.00
	6	7	concreto armado	1212.75	350	424,462.50
	5A	2	adobe	657.9	150	98,685.00
E	15	1	mixto	180	200	36,000.00
	14	2	adobe	346.45	150	51,967.50
	9	2	concreto armado	155.25	350	54,337.50
	7	4	concreto armado	524	350	183,400.00
	4	2	concreto armado	152	350	53,200.00
	5	2	adobe	114	150	17,100.00
	6	2	adobe y concreto armado	342	200	68,400.00
	7	2	Adobe	324	150	48,600.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN \$						3' 210.830.00
TOTAL DE PERDIDA POR TERRENO EN S/.						S/10' 595,739.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

C. Probabilidad de afectación en el sector ambiente

El patrimonio natural proporciona un bienestar a la sociedad a través de sus diferentes funciones ecosistémicas, que ayudan a mantener y satisfacer las necesidades de la vida humana. En este contexto y considerando las preferencias individuales, la valoración económica de afectación ambiental, se intenta asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios ecosistémicos, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado; según lo establece en el D.S. N°409-2014 MINAN.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Ruyman 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° 098 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR SSP 0764.000 - PM41ZRE

Cuadro N°141: Valorización Económico-Ambiental ZRECU09

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONOMICO TOTAL		BIEN O SERVICIO	NUMERO APROXIMADO	AREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr)	VALOR ESTIMADO (US\$ a set-2019)	VALOR ECONOMICO TOTAL (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	817.44		30.00	*SE		24,523.17	
			Materia prima	-	1.15	-	25.00	28.70	97.58	
			Recreación/paisajístico	-	1.15	-	36.00	41.33	140.52	
	Valor de uso Indirecto	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	1.15	-	-	-	-	
			Estabilización clima	-	1.15	-	88.00	101.03	343.50	
			Formación de suelo	-	1.15	-	10.00	11.48	39.03	
			Control erosión	-	1.15	-	-	-	-	
			Regulación del agua	-	1.15	-	-	-	-	
			Tratamiento de residuos	-	1.15	-	87.00	99.88	339.59	
			Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	1.15	-	-	-
Valor de NO Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	1.15	-	2.00	2.30	7.81		
Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.13	-	-	-	-	
			Recreación/paisajístico	-	0.13	-	2.00	0.25	0.86	
		Valor de uso Indirecto	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.13	-	7.00	0.89	3.02
				Estabilización clima	-	0.13	-	-	-	-
				Formación de suelo	-	0.13	-	1.00	0.13	0.43
				Control erosión	-	0.13	-	29.00	3.68	12.51
				Regulación del agua	-	0.13	-	3.00	0.38	1.29
				Tratamiento de residuos	-	0.13	-	87.00	11.04	37.54
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización	-	0.13	-	25.00	3.17	10.79	
			control biológico	-	0.13	-	23.00	2.92	9.92	
			Conservación de la Fauna	-	0.13	-	-	-	-	
		Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	-	0.13	-	-	-	-
				-	-	0.13	-	-	-	-
Agua	Valor de NO Uso	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	25.00	0.06	240.00	*SE	-	6,000.00	
			Recreación/paisajístico	-	0.06	-	230.00	39.39	133.93	
		Valor de uso Indirecto	Valor de uso Indirecto	Tratamiento de residuos	-	0.06	-	665.00	13.62	46.32
				Regulación del agua	-	0.06	-	5,445.00	322.54	1,096.64
				suministro de agua	-	0.06	-	2,117.00	125.40	426.37
										TOTAL

SE* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por pequeño que sea, nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO

Valoración de las Consecuencias

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, pueden ser gestionadas con recursos disponibles ya sea estatal o privado, los que corresponden a un nivel de valoración de consecuencias **MEDIA** con un **valor 2**.

Cuadro N°142: Valoración De Consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED, 2014.

Valoración de La Frecuencia de Recurrencia

Como se indica anteriormente, los fenómenos hidrometeorológicos presentan recurrencia originando peligros por deslizamientos, de acuerdo al Cuadro la frecuencia presenta un **valor 2** con **NIVEL MEDIA**, indicando que puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias como podrían ser la activación o formación de deslizamientos en la zona, por el impacto inducido en ellos (elevando el nivel de vulnerabilidad).

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Cuadro N° 143: Valoración de frecuencia de recurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

Nivel De Consecuencia y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 02 - MEDIA**, (consecuencia media y frecuencia media).

Cuadro N°144: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	ALTA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: CENEPRED, 2014.

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño

Entonces se deduce en el Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **Valor 02 con nivel MEDIA**, y en el Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Cuadro N°145: Descripción de los niveles de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	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 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 02 – TOLERANTE**.

Cuadro N°146: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N°147: 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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huananay Huamani
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

En la ZRECU09 como el nivel de daño presenta el nivel MEDIA se toman medidas para llevar el nivel a BAJA, así los daños de frecuencia MEDIA y consecuencia MEDIA se previenen por suscitarse en periodos largos de acuerdo a las circunstancias; los daños que pueden originarse presentan una frecuencia MEDIA con consecuencia MEDIA, es decir los posibles daños por el **riesgo es TOLERABLE**, se debe desarrollar actividades PRIORITARIAS para el manejo del riesgo.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°148: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

De acuerdo al análisis de identificación que es riesgo inaceptable en el Cuadro de prioridad de intervención corresponde entonces se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES III, TOLERABLE** 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 NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

A. Franja de Protección.

Esta Franja de protección se realiza en partes del ámbito de estudio delimitando así estas zonas en base al estudio de evaluación de riesgos de desastres por peligro de deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRECU09 donde se encuentran parte de los PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2 y el PP.JJ. Picchu Alto Sector 3, tomando como insumo base del estudio mencionado el mapa de Peligros por deslizamiento y las habilitaciones Urbanas de dichas asociaciones, con estos insumos bases se delimita el polígono que definirá la franja de protección para evitar ser invadida o realizar otros usos en medida de prevención de desastres más al contrario esta zona deberán ser cuidadas mantenidas y protegidas por los propios socios de dichas asociaciones, a continuación la imagen del polígono con la franja de protección.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanaymilla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

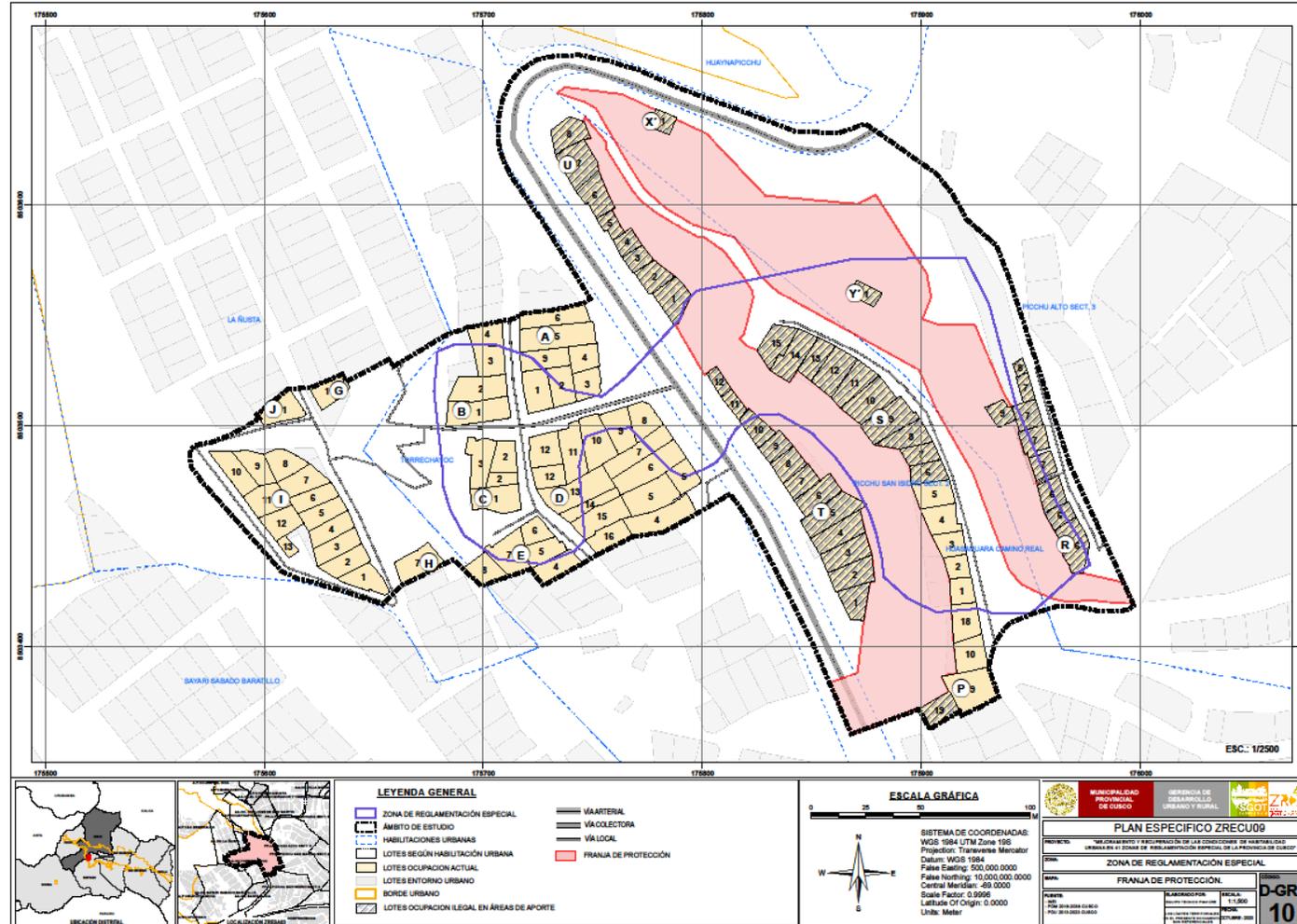
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanusa Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

Mapa 10: Mapa de Franja de Protección ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen I. Chalko Olivera
Ing. Carmen I. Chalko 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° 096 - 2018 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Antenor Raymundo Quispe Flores
Ing. Antenor 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 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamangullas Paravechino
Ing. Edwin Huamangullas Paravechino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACIÓN

A. Propuesta de intervención social en la zona

- Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar sus condiciones de habitabilidad.
- Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRECU09.

Objetivo: Prevenir la ocupación en zonas de peligro muy alto, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Estrategias:

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

B. Plan Local de Educación Comunitaria en la Gestión del Riesgo de Desastres AA.HH. Torrechayoc, PP.JJ. Picchu Alto Sector 3 y PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2, distrito de Cusco y provincia de Cusco.

El plan apunta a generar el incremento de los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos a través de las campañas de sensibilización dirigidas principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

Las organizaciones vecinales o juntas directivas que existen en los asentamientos humanos.

Las organizaciones funcionales, generalmente dirigidas por mujeres que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.

Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Cuadro N°149: Plan local de la educación comunitaria en gestión de riesgos de desastres ZRECU09

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la APV. Virgen Concepción y San Valentín sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lazaro Lazano Junlar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

MEDIDAS PERMANENTES

A. Propuesta de elaboración de planes de contingencia

Plan Local de Contingencia ante Deslizamientos en la AA.HH. Torrechayoc, PP.JJ. Picchu Alto Sector 3 y PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2, distrito de Cusco y provincia de Cusco.

El objetivo de este plan es conocer y poner en práctica los procedimientos a seguir durante las operaciones de respuestas a la contingencia, por medio de prácticas adecuadas para evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, infraestructura y el medio ambiente, a través de la responsabilidad compartida de los diversos actores públicos, privados y la ciudadanía.

El proceso debe ser participativo, socializado y monitoreado, de tal manera que la población beneficiaria y las autoridades sean protagonistas de la implementación del plan. La estrategia radica en la formulación del plan con enfoque comunitario para luego ser gestionado por la Municipalidad Provincial de Cusco con la participación de la población como actor principal en la corresponsabilidad en la reducción del riesgo.

Funciones y responsabilidades: En este caso en la AA.HH. Torrechayoc, PP.JJ. Picchu Alto Sector 3 y PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2, distrito de Cusco, provincia de Cusco. deben conformar un comité de brigadistas para encargarse de la primera respuesta post desastre, así como organizar los ejercicios de simulacros en la agrupación vecinal, de la misma forma inventariar y administrar materiales, suministros y herramientas destinadas a usarse en caso de emergencia.

Operaciones: La norma técnica peruana, establece acciones fundamentales que se deben ejecutar en los procesos de preparación (Gestión de recursos para la respuesta, desarrollo de capacidades para la respuesta, información pública y sensibilización), respuesta (Conducción y coordinación de la atención de la emergencia, búsqueda y salvamento, asistencia humanitaria y movilización) y rehabilitación (Normalización progresiva de los medios de vida y restablecimiento de servicios públicos básicos e infraestructura)

Tareas específicas durante la emergencia por deslizamientos: Se realiza en base a un cronograma de fases, de acuerdo a las siguientes fases:

Primera fase: 0 a 03 horas. Evacuar y atender a la población y Evaluar el impacto del desastre.

Segunda fase: 03 a 12 horas. Establecimiento de condiciones para la atención a la emergencia, organización comunitaria para la primera respuesta y brindar asistencia humanitaria.

Tercera fase: 12 a 24 horas. Atención de población afectada y medidas para evitar mayor afectación.

6.2.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL

MITIGACIÓN DE LOS PELIGROS Y RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

En la actualidad existen una serie de principios y metodologías para la reducción de peligros y riesgos de deslizamiento, utilizando sistemas de prevención, los cuales requieren de políticas del Estado, la colaboración y toma de conciencia por parte de las comunidades.

Sin embargo, no es posible la eliminación total de los problemas mediante métodos preventivos en todos los casos y se requiere establecer medidas de control o de remediación de los taludes o laderas susceptibles a deslizamiento o en los deslizamientos activos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanonguilla Paravecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanosa Kalmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

ESTUDIOS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

El objetivo principal de un estudio de estabilidad de taludes o laderas, es diseñar medidas de prevención, control, remediación y/o estabilización para reducir los niveles de peligro y riesgo.

En el presente estudio de la estabilidad de taludes se diseñan medidas de ESTABILIZACIÓN y se abordan fenómenos de estado último o de rotura de masas de suelo. El “agente” externo responsable de la inestabilidad es una fuerza de masa; el peso y eventualmente los efectos de filtración a los que debe añadirse, generalmente como factor secundario posibles cargas externas. Para la evaluación de los taludes y verificación de la necesidad de requerir obras para su estabilización, será necesario evaluar el FACTOR DE SEGURIDAD en condiciones estáticas actuales y en condiciones estáticas con intervención. El cálculo del factor de seguridad se realizará mediante el MÉTODO DE EQUILIBRIO LÍMITE - BISHOP SIMPLIFICADO, el cual es un método relativamente simple y proporciona resultados razonablemente buenos de cara a la evaluación de la estabilidad de un talud. De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología y geotecnia) y del recorrido de la zona, se definen 04 secciones a evaluar en zonas críticas.

PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

➤ Gaviones de amortiguamiento

Se plantea la construcción de un sistema de gaviones de sostenimiento en la parte baja del talud, para poder mitigar el riesgo de deslizamiento.

Los gaviones son paralelepípedos rectangulares a base de un tejido de alambre de acero, el cual lleva tratamientos especiales de protección como la galvanización y la plastificación.

Se colocan a pie de obra desarmados, y son rellenos con piedra de canto rodado o piedra chancada con determinado tamaño y peso específico. Como las operaciones de armado y relleno de piedras no requieren de ninguna calificación especial, el empleo de gaviones permite ejecutar obras que de otro modo requerirían mucho más tiempo y operarios.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paravechico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

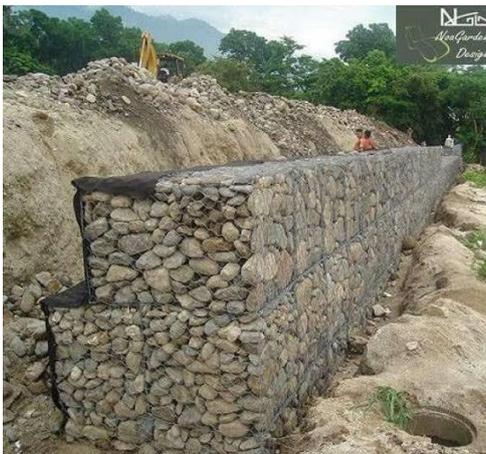
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyrmino Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzangaitza
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4272E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4272E

Imagen N° 11: Perfilado de talud



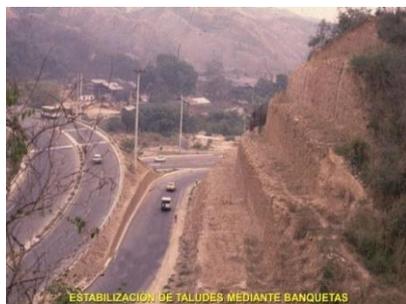
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Zona de banquetas**

Se plantea la construcción de un sistema de banquetas que establezcan el talud colíndate por donde pasa el canal existente.

Este sistema está constituido por la formación escalonada del perfil del talud, con el fin de contribuir con su estabilización, los intervalos y las características geométricas están en función de la pendiente del talud y del tipo de suelo.

Imagen N° 12: Zona de banquetas



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Perfilado de Taludes**

Se plantea un perfilado en la parte superior del talud, que consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales, retirar taludes negativos, cuñas sueltas y material removido empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que permanezcan estables y sin procesos erosivos severos en la medida de lo posible, logrando un equilibrio de masas, reduciendo las fuerzas que producen el movimiento.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

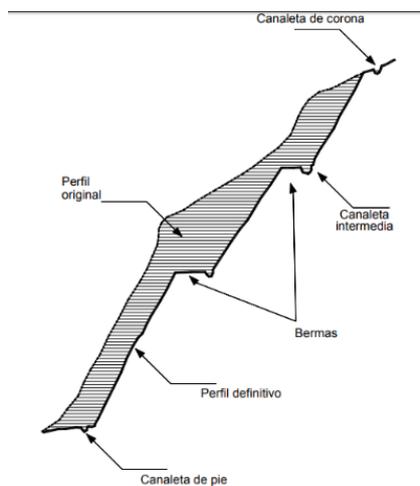
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Juntar Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 086 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Su finalidad es configurar un talud de corte o de un terraplén para adaptarlo a las pendientes y alturas que los hacen estable. El perfilado permite borrar los surcos o las irregularidades que se presentan en un talud. Se ejecuta simultáneo con la construcción de las estructuras hidráulicas para el manejo de las aguas de escorrentía y con las labores de establecimiento de vegetación de las áreas a tratar. El perfilado se inicia desde la corona del talud. La corona se redondea con el fin de controlar la velocidad de las aguas de escorrentía cuando acceden al talud, conservar la humedad del suelo y sus características de plasticidad para estimular la presencia de materia orgánica suficiente para el arraigo de las coberturas vegetales, además de incrementar la estabilidad y ejercer el control de la erosión en la corona del talud. Con el perfilado de un talud se disminuye el grado de la pendiente, se mejora su estabilidad y se adecua para el establecimiento de la vegetación. Estas prácticas son convenientes para realizar el ordenamiento de los taludes y adaptarlos al paisaje

Imagen N° 13: Perfilado de talud



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Mampostería de piedra h=1.80m**

Se plante un sistema de mampostería de piedra colindante a la escalinata que se encuentra en la parte superior de la manzana B.

El muro es para el sostenimiento de la escalinata que en la actualidad viene siendo afectado por los deslizamientos.

Los muros de mampostería planteados corresponden a muros de gravedad cuyo emplazamiento permitirá proteger las escaleras y dar una transitabilidad adecuada a las personas.

Los morteros que se empleen en elementos estructurales de mampostería deberán cumplir con los requisitos que exige la norma técnica.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quijpe 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° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 14: Mampostería de piedra



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

➤ Zanja de infiltración

Adicionalmente al muro de mampostería se propone una zanja de infiltración para recoger y conducir las infiltraciones que se observaron.

Las zanjas de infiltración, son canales sin desnivel construidos en laderas, los cuales tienen por objetivo captar el agua que escurre, disminuyendo los procesos erosivos, al aumentar la infiltración del agua en el suelo. Estas obras de recuperación de suelos, pueden ser construidas de forma manual o mecanizada, y se sitúan en la parte superior o media de una ladera, para capturar y almacenar la escorrentía proveniente de las cotas superiores. Son rellenos de material granular.

La justificación principal de las zanjas de infiltración descansa en el efecto que producen sobre la estabilización del suelo; es decir, son agentes propiciadores de almacenamiento de humedad para los vegetales, a través del almacenamiento temporal de escorrentías superficiales. Debe señalarse eso sí, que un sistema de zanjas de infiltración por sí solo, no controla totalmente el fenómeno erosivo. Además, es necesario revegetar con pastos, o forestar los espacios intermedios entre zanjas, o adoptar otras prácticas conservacionistas como la aradura, el subsolado y la siembra en contorno.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 15: Zanja de infiltración



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Canalización de aguas pluviales**

El canal es un conducto abierto o cerrado que transporta agua de lluvia, por lo que se plantea cunetas que tienen por función principal conducir el agua captada de lluvias que se vierten en ella a través del escurrimiento de las aguas pluviales en la superficie del terreno, para luego ser derivadas a las redes de drenaje o quebradas, evitando de esta forma la acumulación, infiltración y socavamiento de las aguas pluviales. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma os.060 - drenaje pluvial urbano.

Imagen N° 16: Canalización de aguas pluviales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Mejoramiento de Canal**

Consiste en mejorar el canal existente, culminando la canalización con tapas de concreto en todo el largo del canal y dando una abertura de entrada, ubicada lateralmente para el ingreso de aguas de escorrentía.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 17: Mejoramiento de canal



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Mantenimiento y control de canal.**

Para el canal que se encuentra en el fondo de la quebrada es constantemente contaminado por los residuos que se vierten, así como los por deslizamientos que ocurren en las laderas, por lo que se necesita un mantenimiento de este canal y proteger las zonas que presentan deslizamientos para que pueda transcurrir el agua sin problemas.

Imagen N° 18: Mantenimiento y control de canal



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

➤ **Barreas lineales restrictivas de acceso vehicular.**

Estas barreras evitan que los vehículos viertan desmote, además de implementar normas y directivas institucionales de la autoridad competente para establecer sanciones al incumplimiento de las mismas. Las barreras pueden estar conformadas mediante un cerco perimétrico, de tal forma que impidan el acceso de vehículos de transporte de desmote hacia las cabeceras de los taludes formados por rellenos no controlados. Estas medidas tienen que ser acompañadas de una concientización de la población circundante a la zona de tratamiento.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Maklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Ruymindo 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° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 19: Mejoramiento de canal



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

OBRAS DE AUMENTO DE LA RESISTENCIA DEL SUELO

➤ Geomantas para el control de erosión

Para evitar que los taludes sean erosionados por agentes externos, se plantea proteger los taludes con geo mantas en la parte superior de la manzana C, se plantea protegerlo con geomantas de control de erosión.

Las geomantas enmallados están diseñados para la protección y vegetación de taludes sujetos a erosión superficial.

Cómo funcionan:

- Las mantas proporcionan protección frente la erosión previa al establecimiento de la vegetación.
- Reducen la velocidad y volumen de escorrentía superficial (mejoran la infiltración del agua).
- Reducen la disgregación del suelo y el transporte.
- Absorben la energía cinética de las gotas de agua.
- Estructuran las partículas del suelo.

Las geomantas son fabricados con fibras 100% polipropileno distribuidas uniformemente que se encuentran unidas de manera firme a dos mallas de polipropileno cuyo hilo posee un tratamiento de estabilización de rayos UV. Este es un material permanente y es recomendado para pendientes de hasta 1:1 y para canales de alto flujo.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 20: geomantas par el control de erosión



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing Edison Meklas Barrón Sollo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

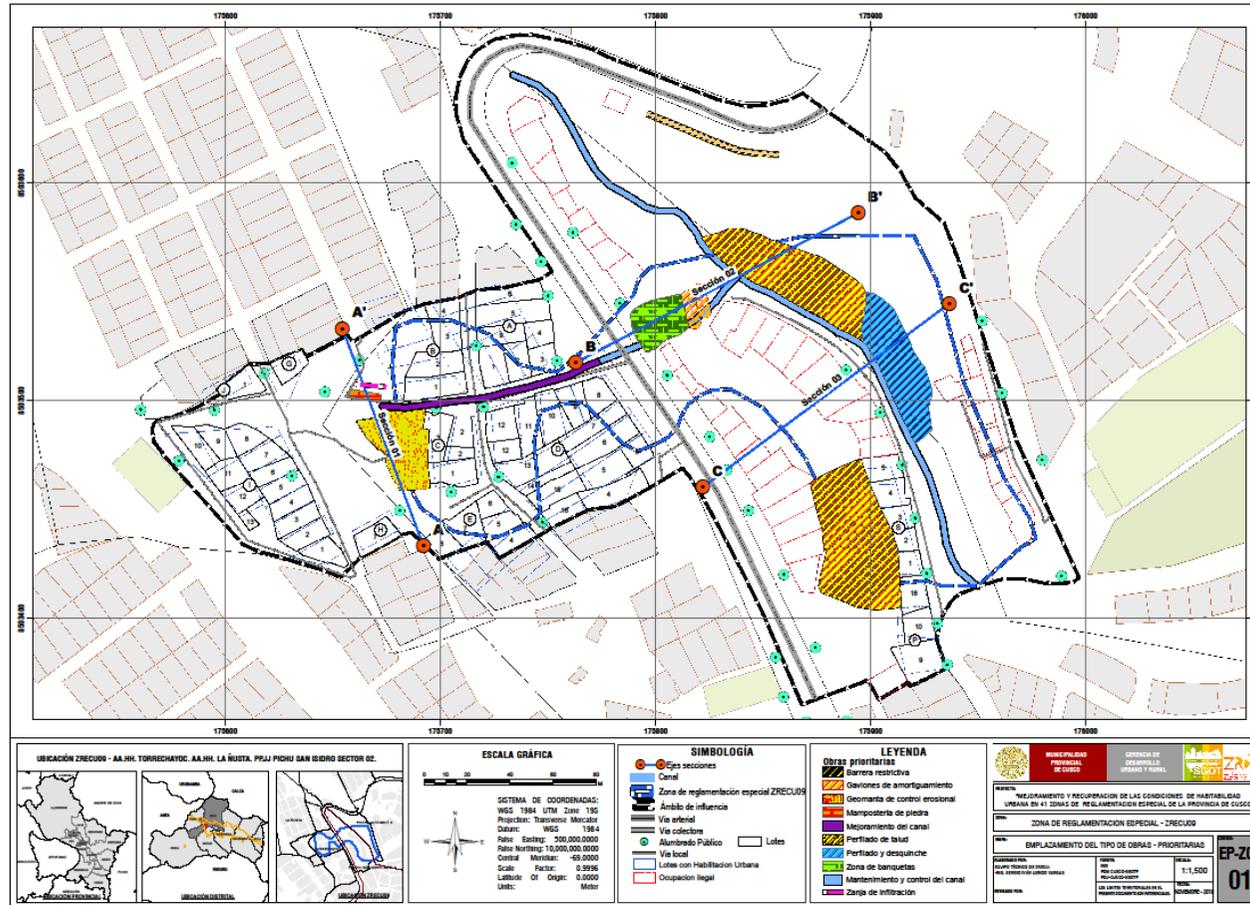
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Ruymindo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

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

Mapa 11: Mapa propuestas de medidas Estructurales ZRECU09



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olivera
COORDINADOR ESP GEO.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazarte Lozano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 096 - 2018 - 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 GEÓLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamangualta Paravechino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

6.2.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS PROPUESTAS

A continuación, se muestra el cuadro de costo estimado para la implementación de las obras propuestas:

Cuadro N°150: Costos estimados para las obras propuestas ZRECU09

TIPO DE OBRA	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Sector AA.HH. Torrechayoc				
Canalización de aguas pluviales	ml	30.76	280.00	8,612.80
Mampostería de piedra h=1.80m	ml	14.08	365.00	5,139.20
Mejoramiento de Canal	ml	104.65	280.00	29,302.00
Geomanta de control erosional	m2	637.36	300.00	191,208.00
Zanja de infiltración	ml	14.07	410.0	5,768.70
Sector PP.JJ. Picchu San Isidro – Picchu Alto				
Barreras restrictivas de acceso vehicular	ml	64.22	220.00	14,128.40
Gaviones de amortiguamiento	ml	22.65	600.00	13,590.00
Zona de Banquetas	m2	481.36	550.00	264,748.00
Mantenimiento y control de canal	ml	337.62	250.00	84,405.00
Perfilado y desquinche de taludes	m2	1091.65	200.00	218,330.00
Zona de estudio - ZRECU 09				
Revegetación en Geomanta	m2	1595.98	5.27	8,408.42
Revegetación y reforestación en áreas verdes	m2	7403.94	1.66	12,290.54
Recojo y Limpieza de RRSS	Env	1.00	3935.25	3,935.25
COSTO TOTAL S/.				859,868.71

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Nota. - Los costos estimados incluyen la remoción de suelo y la instalación de cada tipo de obra, según planteado en cada sector, para más detalles ver el mapa de tipo de obras propuestas.

Todas las metas propuestas para la implementación de las medidas estructurales, están costeadas considerando todas las actividades de los procesos constructivos, además de:

- Mano de Obra
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Gastos generales (fijos y variables)
- Otros que correspondan acorde a la tipología de la meta

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminio 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° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

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

RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN

Para el sector del AA.HH. Torrechayoc:

Dadas las condiciones topográficas, estratigráficas y geotécnicas de la zona delimitada como de peligro colindante a la vía principal, se establece la necesidad de realizar intervenciones que permitan controlar los flujos superficiales, hasta alcanzar una relativa estabilidad natural de los estratos superficiales.

Las medidas a adoptar en esta zona son las siguientes:

- Perfilar el talud para uniformizar y nivelar del talud, realizando desquiches y remoción de zonas con protuberancias por obstrucciones de materiales aislados.
- Canalización de aguas pluviales
- Mampostería de piedra h=1.80m
- Mejoramiento de canal
- Geomantas de control erosión
- Zanja de infiltración

Sector PP.JJ. Picchu San Isidro sector 2:

La zona está comprendida entre la vía principal Av. Antonio Lorena y el río Cusilluchayoc, donde se construyeron viviendas de ocupación ilegal, lo que hace inestable por sus características geotécnicas y de soporte de cargas, por estas consideraciones es que se plantea y recomienda la intervención siguiente:

- Generar barreras restrictivas para el ingreso de vehículos con desmonte, así mismo establecer normativa y directivas para las sanciones ante infracciones al mismo.
- Gaviones de amortiguamiento al pie del talud, con el fin de contener los flujos superficiales de material de desmonte, hasta la estabilización relativa natural del talud, posterior a ello y luego de alcanzado el nivel de estabilidad natural requerido se podrá recubrir la zona con mantos de control de erosión.
- Banquetas de estabilización en ambos taludes laterales.
- Mantenimiento y control de canal
- Perfilado y desquinche de taludes
- Tratamiento paisajístico, peatonalización y recreación de dichas áreas.

ANÁLISIS DE COSTO/BENEFICIO

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables, es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de perdidas probables de S/. 19'773,567.64 y el costo de mitigación probable S/. 859,868.71.

- Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.
- En el análisis de costo beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es del 100% (todos los lotes de uso residencial habilitados en la habilitación urbana presentan ocupación), con una población de 448 hab. con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.
- En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

Cuadro N°151: Valorización de obras de mitigacion en la ZRECU09

TIPO DE OBRA	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
PROPUESTAS ESTRUCTURALES				
Canalización de aguas pluviales	ml	30.76	280.00	8,612.80
Mampostería de piedra h=1.80m	ml	14.08	365.00	5,139.20
Mejoramiento de Canal	ml	104.65	280.00	29,302.00
Geomanta de control erosional	m2	637.36	300.00	191,208.00
Zanja de infiltración	ml	14.07	410.0	5,768.70
Barreras restrictivas de acceso vehicular	ml	64.22	220.00	14,128.40
Gaviones de amortiguamiento	ml	22.65	600.00	13,590.00
Zona de Banquetas	m2	481.36	550.00	264,748.00
Mantenimiento y control de canal	ml	337.62	250.00	84,405.00
Perfilado y desquinche de taludes	m2	1091.65	200.00	218,330.00
Revegetación en Geomanta	m2	1595.98	5.27	8,408.42
Revegetación y reforestación en áreas verdes	m2	7403.94	1.66	12,290.54
Recojo y Limpieza de RRSS	Env	1.00	3935.25	3,935.25
COSTO TOTAL S/.				S/. 859,868.71

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Cuadro N°152: Cálculo de pérdidas probables de la ZRECU09

PERDIDAS POSIBLES		COSTO TOTAL S/.
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	S/. 36,400.00
	Infraestructura vial básica	S/. 358,273.80
SECTOR ECONOMICO	Pérdida por Terrenos	S/8' 749,884.00
	Pérdida por Inmuebles	S/ 10' 595,739.00
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida por afectación ambiental	S/. 33,270.84
TOTAL		S/. 19' 773,567.64

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Maklas Barridos Sollo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Ruymindo 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° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

CONCLUSIONES

1. Las características físicas geológicas en la zona de estudio evidencian deslizamientos y zonas con mayor susceptibilidad a la ocurrencia de estos movimientos, por estar compuesto por depósitos coluviales de la formación Kayra, Chilca y por evidenciarse zonas de fallas geológicas locales donde se encuentran estos materiales de suelos no consolidados ubicadas en ambos márgenes de la quebrada Cusilluchayoc en pendientes escarpadas $> 37^\circ$ y fuertemente empinadas de 27° a 37° en geofomas de ladera de quebrada, todas estas características físicas más el factor desencadenante de las precipitaciones anómalas extremas en la zona de estudio nos darán como resultado los niveles de peligro a deslizamiento.
2. Según dicha evaluación se determinó como elementos expuestos:
669 personas evaluadas, 101 viviendas, 02 lotes sin construcción, 36 postes, 1,268.83 ml de cables eléctricos, 405 ml vía arterial pavimentada, 962.194 ml de graderías/veredas y 73.85 ml, Vías colectoras sin pavimento.
3. **Lotes según el nivel de Peligro:**
09 lotes en peligro Muy Alto, 45 lotes en peligro Alto, 47 lotes en peligro Medio, considerando lotes vacíos.
4. **Lotes según el nivel de Vulnerabilidad:**
05 lote en Vulnerabilidad Muy Alto, 36 lotes en Vulnerabilidad Alto, 51 lotes en Vulnerabilidad Medio y 09 lotes con Vulnerabilidad Bajo, considerando lotes vacíos.
5. **Lotes según el nivel de Riesgo:**
09 lotes en Riesgo Muy Alto, 64 lotes en Riesgo Alto y 28 lotes en Riesgo Medio, considerando lotes vacíos.
6. Para la propuesta de intervención estructural se propone:
Obras de incremento de las fuerzas resistentes (Gaviones de amortiguamiento, zonas de banqueteta, perfilado de taludes y mampostería de piedra $h=1.80m$)
Obras de incremento de las fuerzas actuantes (Zanjas de infiltración, canalización de aguas pluviales, mejoramiento de canal, mantenimiento y control de canal y las barreras lineales restrictivas de acceso vehicular).
Obras de aumento de la resistencia del suelo (geomantas para el control de erosión)
7. Para las medidas no estructurales se plantea:
Medidas de monitoreo y control (franja de protección)
Medidas de operación (Propuesta de intervención social en la zona, plan local de educación comunitaria en gestión de riesgos de desastres).
Medidas Permanentes (Elaboración de planes de contingencia)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzosa Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Ojavea
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

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 ZRECU09– AA.HH. Torrechayoc – PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2 – PP.JJ. PICCHU Alto Sector 3.
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana del AA.HH. Torrechayoc – PP.JJ. Picchu San Isidro Sector 2 – PP.JJ. Picchu Alto Sector 3, 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-geologica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barríos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Lista de cuadros

CUADRO N° 1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN Y EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRECU09	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N° 3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
CUADRO N°4: UMBRALES DE PRECIPITACIÓN PARA LA ESTACIÓN: GRANJA KAYRA	13
CUADRO N° 5: POBLACIÓN TOTAL	14
CUADRO N°6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	15
CUADRO N°7: POBLACIÓN QUE TRABAJA APV VIRGEN CONCEPCIÓN Y SAN VALENTÍN	18
CUADRO N° 8: CLASIFICACIÓN DE LA UNIDADES GEOLÓGICAS.....	19
CUADRO N° 9: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES	25
CUADRO N°10: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	29
CUADRO N° 11: DESCRIPTORES DE VOLÚMEN DE DESLIZAMIENTO	42
CUADRO N° 12: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – VOLÚMEN.	42
CUADRO N°13: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLÚMEN.....	42
CUADRO N° 14: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLÚMEN.	42
CUADRO N° 15: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	43
CUADRO N° 16: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES	43
CUADRO N°17: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE	43
CUADRO N° 18: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA	44
CUADRO N° 19: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA.....	44
CUADRO N° 20: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA	44
CUADRO N°21: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE	44
CUADRO N°22: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE	45
CUADRO N°23: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE	45
CUADRO N° 24: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	45
CUADRO N° 25: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	45
CUADRO N° 26: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	46
CUADRO N° 27: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRAL DE PRECIPITACIÓN .	46
CUADRO N°28: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	47
CUADRO N°29: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	47
CUADRO N°30: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO.....	47
CUADRO N°31: MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS VIVIENDAS.....	48
CUADRO N°32: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	48

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravechito
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananra Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM4/2RE

CUADRO N°33: INFRAESTRUCTURA VIAL	48
CUADRO N° 34: NIVELES DE PELIGRO	50
CUADRO N°35: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	50
CUADRO N°36: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
CUADRO N°37: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	55
CUADRO N° 38: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
CUADRO N°39: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES POR LOTE	56
CUADRO N°40: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE	56
CUADRO N°41: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	56
CUADRO N° 42: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, NÚMERO DE HABITANTE POR LOTE	56
CUADRO N° 43: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO.....	57
CUADRO N° 44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO	57
CUADRO N° 45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO	58
CUADRO N° 46: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO	58
CUADRO N° 47: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD.....	58
CUADRO N°48: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD	59
CUADRO N° 49: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD.....	59
CUADRO N°50: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISCAPACIDAD	59
CUADRO N° 51: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SERVICIOS BÁSICOS	60
CUADRO N°52: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS	60
CUADRO N° 53: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS	60
CUADRO N°54: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS	60
CUADRO N° 55: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	61
CUADRO N° 56: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL	62
CUADRO N°57: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL	62
CUADRO N° 58: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL	62
CUADRO N° 59: PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	63
CUADRO N° 60: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	63
CUADRO N°61: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	63
CUADRO N° 62: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES.....	63
CUADRO N° 63: PARÁMETROS TIPO DE SEGURO	64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paravechico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quijpe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananra Kalmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojaveira
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

CUADRO N° 64: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, TIPO DE SEGURO	64
CUADRO N°65: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO, TIPO DE SEGURO	64
CUADRO N° 66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO, TIPO DE SEGURO	65
CUADRO N° 67: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	65
CUADRO N°68:MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	65
CUADRO N°69: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENCIÓN EONÓMICA	66
CUADRO N°70: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	66
CUADRO N°71: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	66
CUADRO N°72: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	66
CUADRO N°73: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO. LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO.....	67
CUADRO N°74: PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.....	67
CUADRO N°75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	67
CUADRO N°76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	68
CUADRO N°77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	68
CUADRO N°78: PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	68
CUADRO N°79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	68
CUADRO N°80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	69
CUADRO N°81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	69
CUADRO N°82: PARÁMETRO: CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	69
CUADRO N°83: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	69
CUADRO N°84: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN.....	70
CUADRO N°85: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN..	70
CUADRO N°86: PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	70
CUADRO N°87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	71
CUADRO N°88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	71
CUADRO N°89: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL.....	71
CUADRO N°90: PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	71
CUADRO N°91: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	72
CUADRO N°92: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	72
CUADRO N°93: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.	72
CUADRO N°94: PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD.	72

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Kubica
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

CUADRO N°95: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD.....	73
CUADRO N°96: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD.....	73
CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD....	73
CUADRO N°98: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	74
CUADRO N°99: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	74
CUADRO N°100: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSION AMBIENTAL.....	74
CUADRO N°101: PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N° 102: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS	75
CUADRO N°104: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	75
CUADRO N°105: PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°106 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°107 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°108: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	77
CUADRO N°109: PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	78
CUADRO N°110: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	78
CUADRO N°111: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	78
CUADRO N°112: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	79
CUADRO N°113: PARÁMETRO CRIANZA DE ANIMALES.....	79
CUADRO N°114: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES.....	79
CUADRO N°115: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES.....	79
CUADRO N°116: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CRIANZA DE ANIMALES.....	79
CUADRO N°117: PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	80
CUADRO N°118: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	80
CUADRO N°119: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	81
CUADRO N°120: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	81
CUADRO N°121: PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO N°122: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO N°123: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	82
CUADRO N°124: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	82
CUADRO N°125: PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE AREAS VERDES.....	82

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

CUADRO N°126: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE AREAS VERDES.	83
VERDES.	83
CUADRO N°127: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE AREAS VERDES.	83
CUADRO N°128: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE AREAS VERDES.	83
CUADRO N°129: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	83
CUADRO N°130 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	83
CUADRO N°131: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	84
CUADRO N°132: NIVELES DE VULNERABILIDAD	84
CUADRO N°133: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	84
CUADRO N°134: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	88
CUADRO N°135: NIVELES DE RIESGO	88
CUADRO N°136: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	89
CUADRO N°137: SERVICIOS BÁSICOS	92
CUADRO N°138: INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS EXPUESTOS.....	92
CUADRO N°139: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS	93
CUADRO N°140: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES	94
CUADRO N°141: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRECU09	95
CUADRO N°142: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS	96
CUADRO N°143: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	97
CUADRO N°144: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO	97
CUADRO N°145: DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE CONSECUENCIA Y DAÑO	98
CUADRO N°146: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	98
CUADRO N°147: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	98
CUADRO N°148: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	99
CUADRO N°149: PLAN LOCAL DE LA EDUCACIÓN COMUNITARIA EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES ZRECU09.....	102
CUADRO N°150: COSTOS ESTIMADOS PARA LAS OBRAS PROPUESTAS ZRECU09	113
CUADRO N°151: VALORIZACION DE OBRAS DE MITIGACION EN LA ZRECU09	115
CUADRO N°152: CÁLCULO DE PERDIDAS PROBABLES DE LA ZRECU09	116

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruymindo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM4/2RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM4/2RE

Lista de Mapas

MAPA 1: MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS ZRECU09	24
MAPA 2: MAPA DE PENDIENTES ZRECU09	28
MAPA 3: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRECU09.....	32
MAPA 4: MAPA ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU09.....	40
MAPA 5: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRECU09	49
MAPA 6: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRECU09.....	52
MAPA 7: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO ZRECU09.....	53
MAPA 8: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTO ZRECU09	86
MAPA 9: MAPA DE RIESGOS ZRECU09	91
MAPA 10: MAPA DE FRANJA DE PROTECCIÓN ZRECU09	100
MAPA 11: MAPA PROPUESTAS DE MEDIDAS ESTRUCTURALES ZRECU09	112

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ZRECU09	10
IMAGEN N° 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	34
IMAGEN N° 3: FOTOGRAFÍA AÉREA GEOREFERENCIADA DEL AÑO 1984.....	35
IMAGEN N° 4: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.....	37
IMAGEN N° 5: GEODINÁMICA EXTERNA EN LA ZONA DE ESTUDIO ZRECU09 (AEROFOTO 1984).....	38
IMAGEN N° 6: ÁREAS PARA DETERMINAR EL VOLÚMEN DE DESLIZAMIENTOS	41
IMAGEN N° 7: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	43
IMAGEN N° 8 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	54
IMAGEN N° 9: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	55
IMAGEN N° 10: MAPA DE LA METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DE RIESGO ZRECU09.....	87
IMAGEN N° 11: PERFILADO DE TALUD	105
IMAGEN N° 12: ZONA DE BANQUETAS.....	105
IMAGEN N° 13: PERFILADO DE TALUD	106
IMAGEN N° 14: MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	107
IMAGEN N° 15: ZANJA DE INFILTRACIÓN	108
IMAGEN N° 16: CANALIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	108
IMAGEN N° 17: MEJORAMIENTO DE CANAL	109
IMAGEN N° 18: MANTENIMIENTO Y CONTROL DE CANAL	109
IMAGEN N° 19: MEJORAMIENTO DE CANAL	110
IMAGEN N° 20: GEOMANTAS PAR EL CONTROL DE EROSIÓN.....	111

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huananra Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

Lista de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: BUZÓN DE DESAGÜE EN LA ZRECU09, UBICADO EN LA CALLE LOS CIPRESSES DEL PP.JJ. PICCHU SAN ISIDRO SECTOR 2..... 17

FOTOGRAFÍA 2: RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ZRECU09 17

FOTOGRAFÍA 3: ÁREA DEGRADADA POR DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 18

FOTOGRAFÍA 4: DEPÓSITO DE RELLENO, EN PARTE DE LA LADERA DE QUEBRADA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE 20

FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITO COLUVIAL EN LA PARTE BAJA DE LA LADERA DE QUEBRADA MARGEN IZQUIERDA. FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE 21

FOTOGRAFÍA 6: DEPÓSITO ALUVIAL DE FRAGMENTOS HETEROMÉTRICOS DE ARENISCAS CON MATRIZ LIMO ARENOSA A LIMO ARCILLOSA UBICADA EN EL FONDO DE LA QUEBRADA AFLUENTE DE LA QUEBRADA CUSILLUCHAYOC FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE 21

FOTOGRAFÍA 7: ARENISCA FLUVIALES UBICADAS EN EL CORTE DE TALUD DE LA LADERA MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA DE LA FORMACIÓN CHILCA. 22

FOTOGRAFÍA 8: ARENISCA Y MICROCONGLOMERADOS FLUVIALES UBICADAS EN EL AFLUENTE DE LA QUEBRADA CUSILLUCHAYOC DE LA FORMACIÓN QUILQUE. 22

FOTOGRAFÍA 9: LUTITAS MULTICOLORS EN UN ÁREA MÍNIMA RESPECTO AL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LA FORMACIÓN PUQUIN. 23

FOTOGRAFÍA 10: AFLORAMIENTO ROCOSO DE LA FORMACIÓN KAYRA DE COMPOSICIÓN DE ARENISCAS CON INTERCALACIÓN DE LUTITAS ROJAS 23

FOTOGRAFÍA 11: PENDIENTE LADERA DE QUEBRADA CON PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADA A ESCARPADA DONDE SE ORIGINÓ UN DESLIZAMIENTO DE SUELO Y ROCA DEJANDO UNA ESCARPA DE DESLIZAMIENTO. 25

FOTOGRAFÍA 12: LADERA DE QUEBRADA CON PENDIENTE EMPINADA DONDE SE ENCONTRAN VIVIENDAS EN LA PARTE SUPERIOR 26

FOTOGRAFÍA 13: VISTA PANORÁMICA AL SE DE LA LADERA DE QUEBRADA DONDE EN LA PARTE CENTRAL SE ENCUENTRA LA PENDIENTE EMPINADO..... 26

FOTOGRAFÍA 14: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADAS VIVIENDAS, 27

FOTOGRAFÍA 15: PENDIENTE LLANO A INCLINADO UBICADA EN LA PLATAFORMA DONDE SE ENCUENTRAN VIVIENDAS ASENTADAS 27

FOTOGRAFÍA 16: LADERA ESCARPADA, MARGEN IZQUIERDA DE LA LADERA DE QUEBRADA. 29

FOTOGRAFÍA 17: LADERA FUERTEMENTE EMPINADA PARTE DE LA LADERA DE QUEBRADA..... 30

FOTOGRAFÍA 18: LADERAS EMPINADAS EN LA PARTE ALLANADA SUPERIOR DE LA QUEBRADA. 30

FOTOGRAFÍA 19: CAUCE DEL RIO EN EL FONDO DE LA QUEBRADA 31

FOTOGRAFÍA 20: TERRAZA ANTRÓPICA DONDE SE ASENTARON LAS VIVIENDAS EN EL FONDO DE LA QUEBRADA CUSILLUCHAYOC. 31

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20886

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Lista de Gráficos

GRÁFICO N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.....	11
GRÁFICO N° 2:PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.....	12
GRÁFICO N° 3: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES (MM) MÁXIMAS EN 24 HORAS – ESTACIÓN KAYRA	13
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	14
GRÁFICO N° 5: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	15
GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	15
GRÁFICO N° 7: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD	33
GRÁFICO N° 8:PELIGROS REGISTRADOS EN EL SINPAD (2003-2020) PARA EL DISTRITO DE CUSCO.....	36

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Ruymindo Quirope Flóres
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° 086 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challica Ojeda
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM-OTRE