



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
ZRESA03- APV VIRGEN CONCEPCIÓN – APV SAN VALENTÍN DEL
DISTRITO DE SANTIAGO - 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. **Gustavo Adolfo Sánchez Peralta**
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA107E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. **Janos Tadeo Reynaga Medina**
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. **Wilfredo Pavel Arce Batallanos**
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. **Antenor Raymundo Quispe Flores**
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. **Edison Mekias Barrios Sallo**
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA107E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. **Carmen Ligia Challco Olivera**
COORDINADOR ESP. GRD. 0000 - PMA107E

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6	
INTRODUCCIÓN	7	
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	8	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Edwin Huancahuasi ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE
1.1 OBJETIVO GENERAL	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8	
1.3 MARCO NORMATIVO	8	
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo INGENIERO GEOLOGO CIP 209895
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	17	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	18	
2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS	18	
2.5.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	23	
2.5.3 PENDIENTES.	28	
2.5.4 COBERTURA VEGETAL	32	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES R° 098 - 2016 - CENEPREDE - J
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	37	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Orlando Huacama Andino ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	37	
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	37	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	39	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	39	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	41	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	43	 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO Ing. Carmen L. Chulico Olvera COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	44	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	45	
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	48	
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	49	
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	52	
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	52	
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	52	
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	53	
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD</u>	56	
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	56	
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	57	
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	57	
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	63	
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	69	
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	76	
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	76	
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	77	
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO</u>	79	
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	79	
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	80	
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO	80	
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO	81	
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS	83	
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	83	
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO</u>	91	
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO	91	
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	94	

6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	94
6.2.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL	99
6.2.3	PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS OBRAS PROPUESTAS	104
CONCLUSIONES		106
BIBLIOGRAFÍA		107
LISTA DE CUADROS		108
LISTA DE MAPAS		112
LISTA DE IMÁGENES		112
LISTA DE FOTOGRAFÍAS		113
LISTA DE GRÁFICOS		114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA107E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrera Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 098 - 2016 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamani Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA107E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
 COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA107E

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 ZRESA03- APV Virgen Concepción y la APV San Valentín del distrito de Santiago - Provincia y Región Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, Riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESA03 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 - PMA42RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2010 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA42RE

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 ZRESA03, APV Virgen Concepción y APV San Valentín perteneciente al distrito de Santiago, Provincia y Departamento del Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el grado de riesgo por 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 APV Virgen Concepción y APV San Valentín, 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 ZRESA03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA12RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 098 - 2010 - CENIEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamantla Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA12RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
 COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA12RE

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo por deslizamiento de la APV Virgen Concepción y APV San Valentín, codificado como ZRESA03 ubicado en el distrito de Santiago, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3 MARCO NORMATIVO

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulica Olivera
 COORDINADOR ESP 06E4.000 - PM412RE

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA03, está ubicada en la parte suroeste de la ciudad del Cusco, en la ladera de la quebrada Checcollochayoq margen izquierda en el distrito de Santiago, provincia del Cusco.

LÍMITES

- Por el Sur limita con la APV San Pedro
- Por el Norte limita con el área arborizada de propiedad de la Sra. Concepción Garate
- Por el Este limita con la quebrada Checcoyochayoq
- Por el Oeste limita con las áreas recreativas.

VÍAS DE ACCESO.

Se puede acceder por la vía Cusco-Abancay articulándose ésta a través de vías existentes denominada calle 8, que está calificada como vía colectora según el PDU 2013 – 2023, altura de la zona de Puquin margen izquierda,

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial – ZRESA03 – APV Virgen Concepción y APV San Valentín, se ubica a 3638 m.s.n.m.

SUPERFICIE.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESA03 – APV Virgen Concepción y APV San Valentín, comprende una extensión superficial de 1.85 Ha. Y la extensión física del ámbito de influencia de la ZRESA03 realizada mediante levantamiento topográfico tiene un área de 7.44 Ha.

Cuadro N° 1: Ocupación superficial de la zona de reglamentación y el ámbito de influencia de la ZRESA03

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
Extensión superficial ZRESA03 ámbito de influencia.	7.44 Ha.
Extensión superficial ZRESA03	1.85 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

DRENAJE

El recurso hídrico es temporal, está presente en el área de influencia de ZRESA03, este recurso se activa en temporadas de lluvias o estación lluviosa entre los meses de noviembre a marzo.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

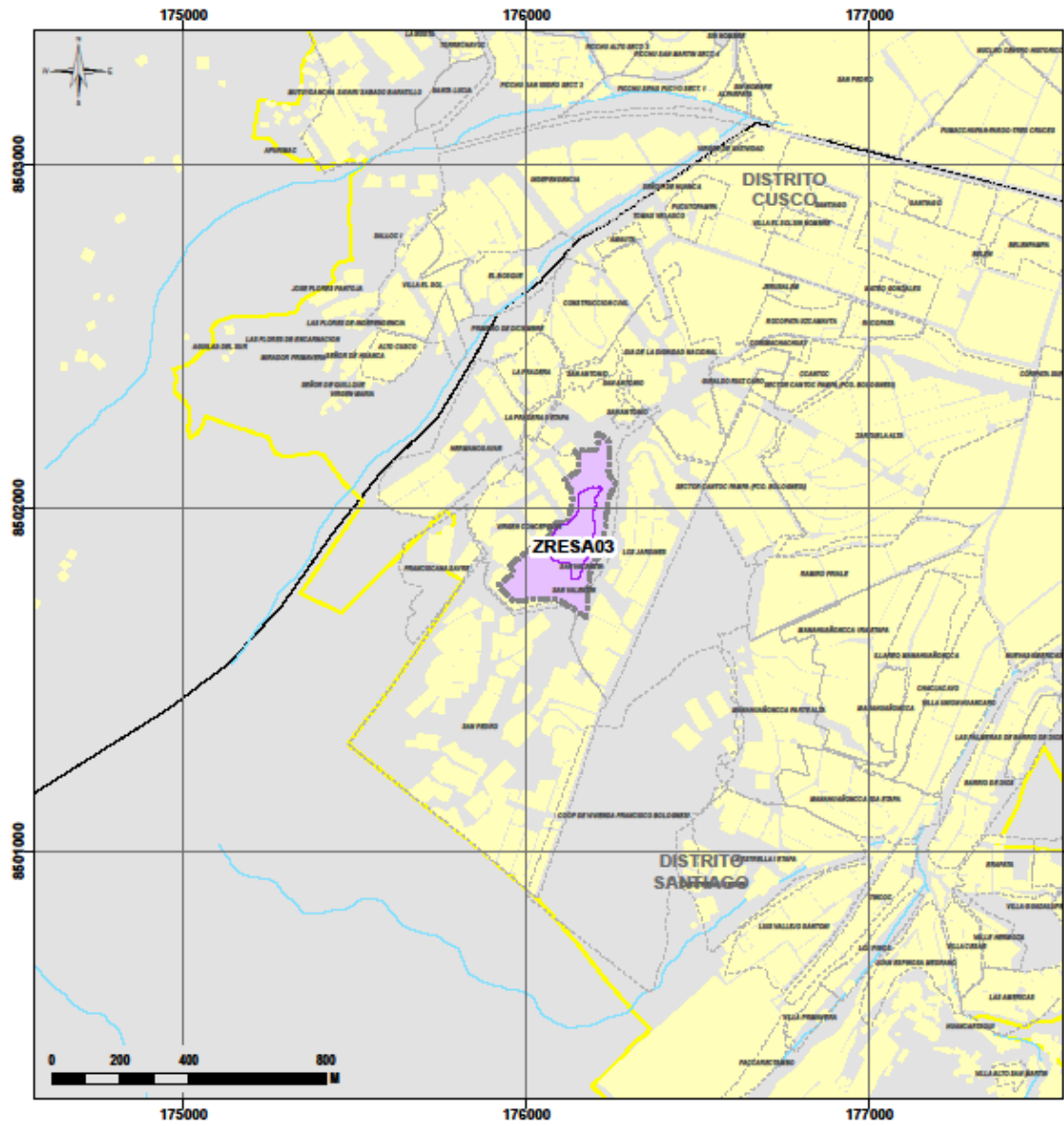
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE

Imagen N° 1: Plano de Ubicación de la Zona de Estudio de la ZRESA03



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamantillan Paredarero
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

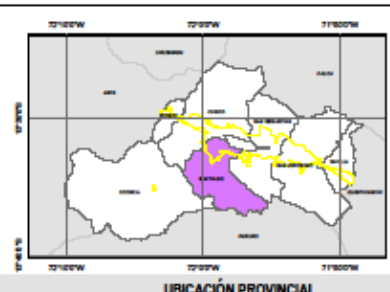
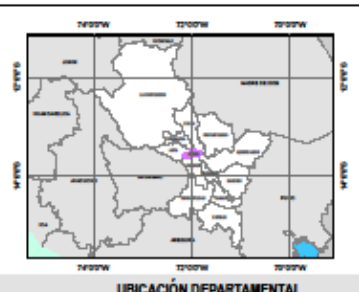
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R° 098 - 2018 - CENEPRD - J



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huacaman Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

Fuente: Equipo Técnico PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olivera
 COORDINADOR ESP 0864.000 - PM412RE

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.

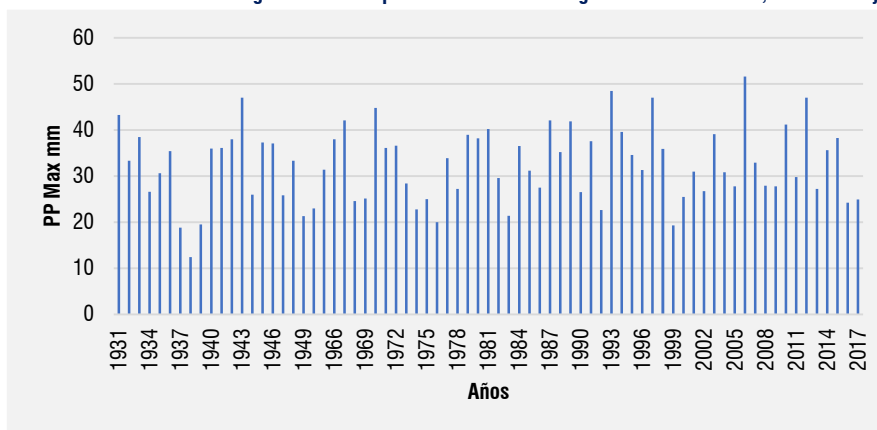
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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 presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA107E

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancahuasi
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA107E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olivera
COORDINADOR ESP 0654.000 - PMA107E

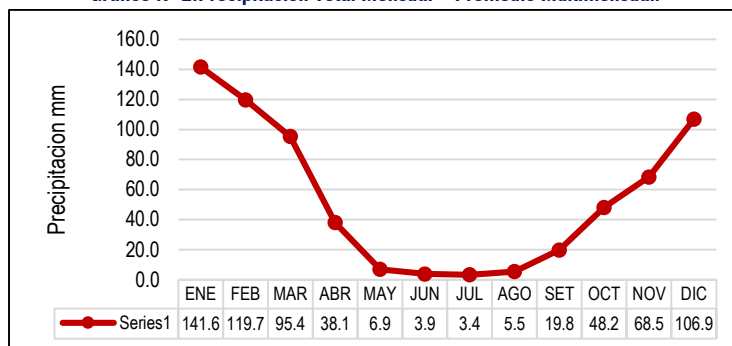
influencia, asimismo en la Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición, 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 gráfico presenta la precipitación promedio anual es 658 mm, así mismo se evidencia los meses con mayor precipitación en los meses de octubre a abril.

Umbral de Precipitación

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA “A” - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacama Andino
ESPECIALISTA “A” - ING. GEOLOGO - PM412RE

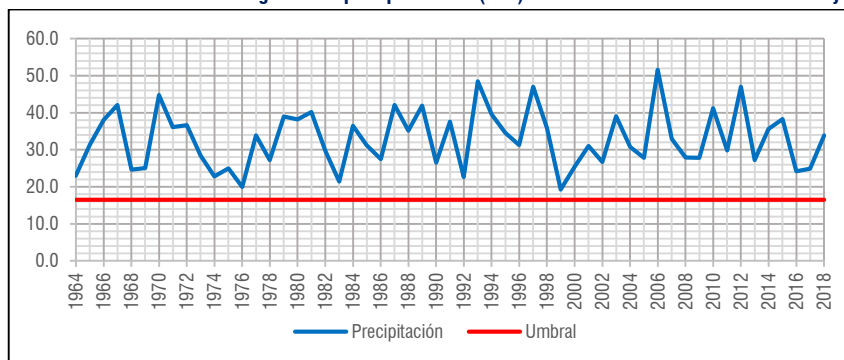
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 0654.000 - PM412RE

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

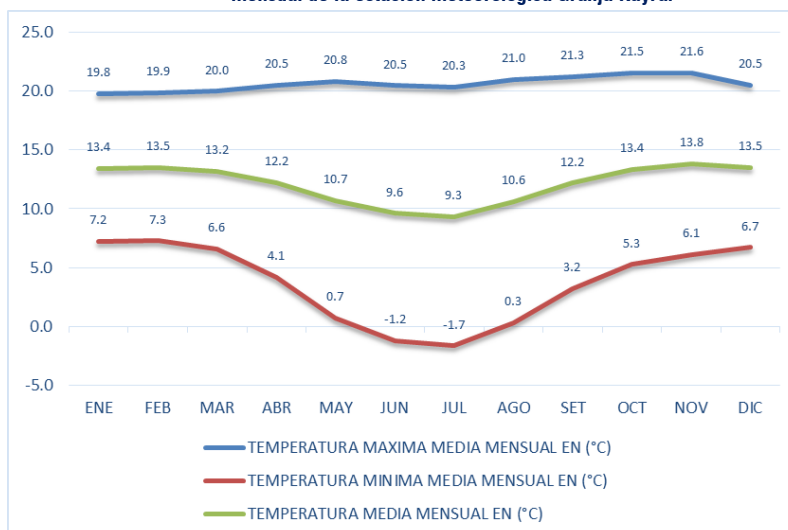


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

TEMPERATURA.

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

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



Fuente: Equipo SENAMHI

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huamantla Villar Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raimundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 038 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamantla Salinas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulica Olvera
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

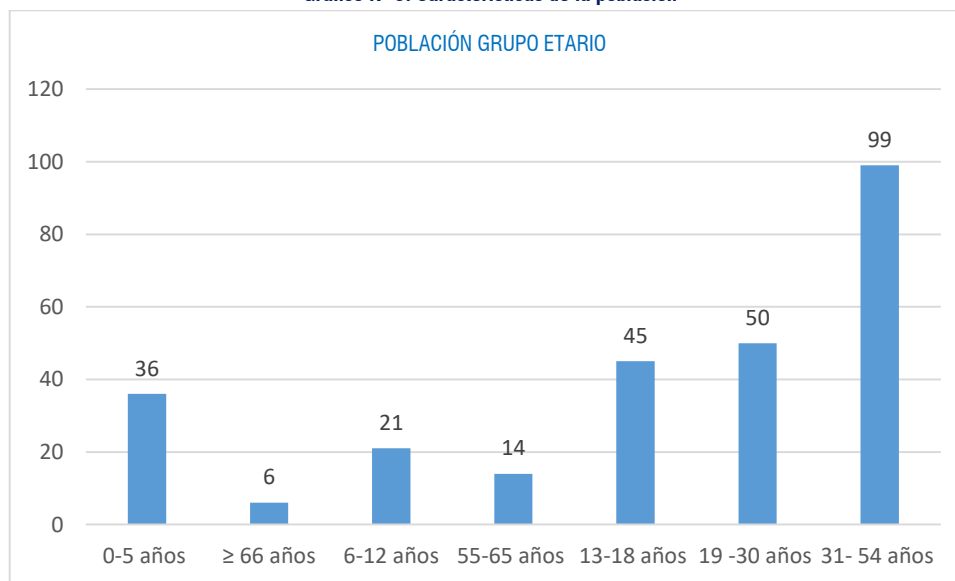
Las APV Virgen Concepción y la APV San Valentín correspondiente a la ZRESA03 presenta una población total de 271 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N° 5: Población total

GRUPO ETAREO	GRUPO ETARIO						
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	31- 54 años
POBLACIÓN	36	6	21	14	45	50	99
TOTAL	271 PERSONAS						

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Gráfico N° 5: Características de la población



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física en la APV Virgen Concepción y APV San Valentín de la ZRESA03 existen 31 lotes, de los cuales 50 se encuentran construidos las viviendas, el material constructivo predominante es el adobe seguido del concreto armado.

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 209895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

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

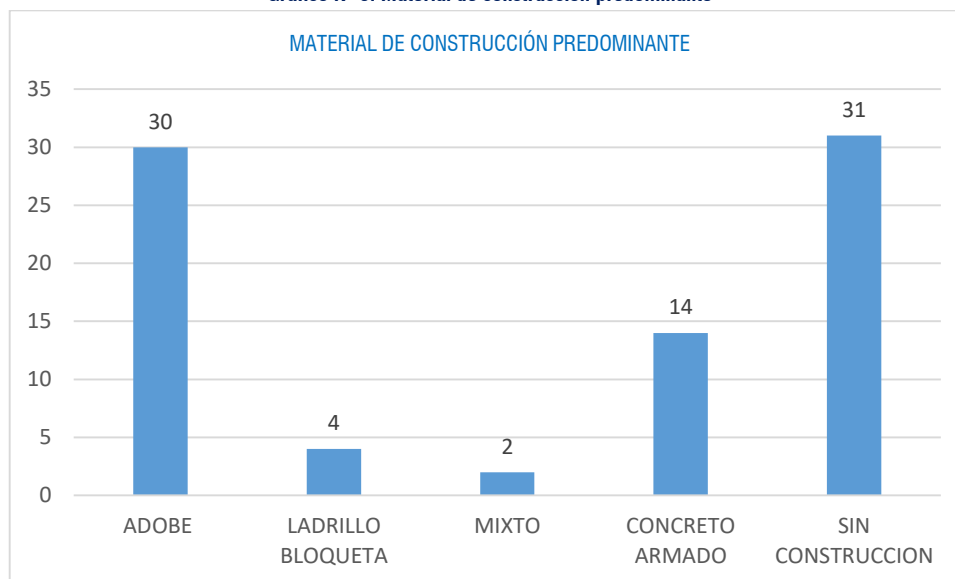
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 0664.000 - PM41ZRE

Cuadro N°6: Material de construcción predominante

MATERIAL PREDOMINANTE					
MATERIAL PREDOMINANTE	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCION
Lotes	30	4	2	14	31
TOTAL	50 VIVIENDAS CON CONSTRUCCION				

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Gráfico N° 6: Material de construcción predominante



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

AGUA.

El suministro de agua potable a la ZRESA03 se da desde el Reservorio Hatun Huaylla ubicado en la parte alta de la APV Señor de Coylloriti con una capacidad de 145m³ de almacenamiento proveniente del Sistema Korkor (Fuente: PDU 2013-2023), desde donde sale la línea de aducción y llegando a la APV Virgen Concepción se desprende la red de distribución para para todo el sector (Fte. EPS Seda Cusco S.A.). El 72.72% de los lotes ocupados cuenta con este servicio principal fuente de suministro de agua potable es de fuente subterránea denominada Sistema Korkor perteneciente al Sistema Vilcanota, administrado por la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Cusco S.A. (Fuente. PDU 2013-2023)

DESAGÜE.

El sistema de recolección de aguas servidas recibe aguas residuales domésticas exclusivamente, está compuesta por una red colectora secundaria y una principal, cubriendo un total de 75% de la población del ámbito de estudio.

Por la configuración topográfica en la que se asienta la APV. Virgen Concepción y la APV. San Valentín, la evacuación de las aguas servidas se da por gravedad de oeste a este hacia el acceso principal, donde se encuentra la red colectora principal de desagüe de toda la zona; sin embargo, las manzanas Z y B del ámbito de

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 209895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0864.000 - PM41ZRE

estudio no cuenta con la red de desagüe, vertiéndose las aguas servidas directamente al riachuelo que discurre por la quebrada.

Se trata de buzones de concreto que son utilizadas en la red de desagüe.



Fotografía 1: Pozo séptico que recibe las aguas servidas de la APV. Virgen Concepción.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de energía eléctrica es suministrado y administrado por la Empresa Prestadora de Servicios Electro Sur Este S.A.

Existe red de alumbrado público, así mismo los lotes ocupados tienen acometida domiciliar de energía eléctrica en un 72.72%.

La faja de servidumbre de la red de alta tensión cruza la APV Virgen Concepción, faja que se está respetando en la actualidad.

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2010 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE



Fotografía 2: Red de alumbrado Público en la APV Virgen Concepción.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Según las encuestas socio-económicas realizadas en la APV Virgen de Concepción y la APV San Valentín y la ocupación física actual de la ZRESA03, se determinó que la población económicamente activa corresponde a: profesionales, obreros, técnicos, trabajadores de comercio menor (transportistas, mecánicos, comerciantes) y otros (ama de casa, estudiantes, jubilados y cesantes). De una población de 271 personas, trabajan 97 personas que representa el 36%.

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

	Población con Actividad Económica			Total
	Trabajo Independiente	Trabajo Dependiente	Sin trabajo	
Personas	84	13	174	271
Porcentaje %	31.00	4.80	64.21	100.00

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

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES LIMPIEZA PÚBLICA – DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección, acumulación y disposición final de los residuos sólidos está a cargo de la Municipalidad Distrital del Santiago.

El sistema de limpieza pública existe en la zona de estudio, haciendo que la población en su mayoría deseche sus residuos sólidos en los carros recolectores.

Sin embargo, algunos vecinos vierten los residuos a la quebrada contribuyendo a la contaminación ambiental y la formación de puntos críticos que afectan a las viviendas más cercanas.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olivera
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE



Fotografía 3: Zona crítica de disposición de residuos sólidos vertida hacia la quebrada.
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS

GRUPO SAN JERONIMO (CÓRDOVA, 1996)

FORMACIÓN KAYRA: EOCENO INFERIOR

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

Para el parámetro litología se han identificado y clasificado 05 descriptores dentro del área de influencia ZRESA03, 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	Fm Kayra. Areniscas muy Fracturadas	Roca muy fracturada
Descriptor 4	Fm Kayra, Areniscas Fracturadas	Roca fracturada
Descriptor 5	Depósito Proluvial	Fragmentos rocosos heterométricos con relleno limo arenoso

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0854.000 - PM41ZRE

Depósitos de relleno

Se trata de areniscas alteradas por procesos de meteorización, se observan clastos de areniscas rojizas envueltas en una matriz limosa medianamente compacta por el grado de meteorización, la matriz y los clastos no presentan cohesión y se observa desprendimientos, presentan saturación media por filtración de aguas y por evacuación de aguas residuales provenientes de las viviendas aledañas.



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

Depósitos Coluvial

Este descriptor se refiere a depósitos a la acumulación de material transportado o depositado por el agua o escorrentía estos depósitos con un transporte corto, están conformados por gravas y arenas que se encuentran en las laderas parte baja.



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

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADOR ESP 0684.000 - PM41ZRE

Formación Kayra
Niveles de Areniscas muy fracturadas.

Este descriptor menciona a las rocas sedimentarias que por poseer espacios intersticiales son más frecuentes las fracturas, en este caso en especial se muestran muy fracturadas y meteorizadas afectadas por agentes externos que inestabilizan estas rocas, producto de la falla local de la zona.



Fotografía 6: Arenisca muy fracturada en la parte baja de la ladera de quebrada
Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Formación Kayra
Niveles de Areniscas fracturadas.

Este descriptor menciona a las rocas sedimentarias que por poseer espacios intersticiales son más frecuentes las fracturas, en este caso en especial se muestran fracturadas ubicadas en la parte alta de la quebrada por encima y parte de las viviendas que se encuentran estas zonas.

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 209895

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ESP 064.000 - PM41ZRE



Fotografía 7: Arenisca fracturada en la zona de viviendas al costado de la vía principal

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Depósito Proluvial

Este descriptor se refiere a fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno limo arenoso-arcilloso depositado en el fondo de la quebrada. Material arrastrado y lavado por la lluvia. Cualquier tipo de suelo cuaternario que ha sufrido movimiento o proceso de reacomodo lento o escurrimiento rápido y bajo el influjo de la fuerza de la presión de carga por hidratación. Depósitos granulares: Cantos y gravas redondeadas acumuladas en grandes llanos o deltas.



Fotografía 8: Fondo de quebrada donde se depositó el material proluvial

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

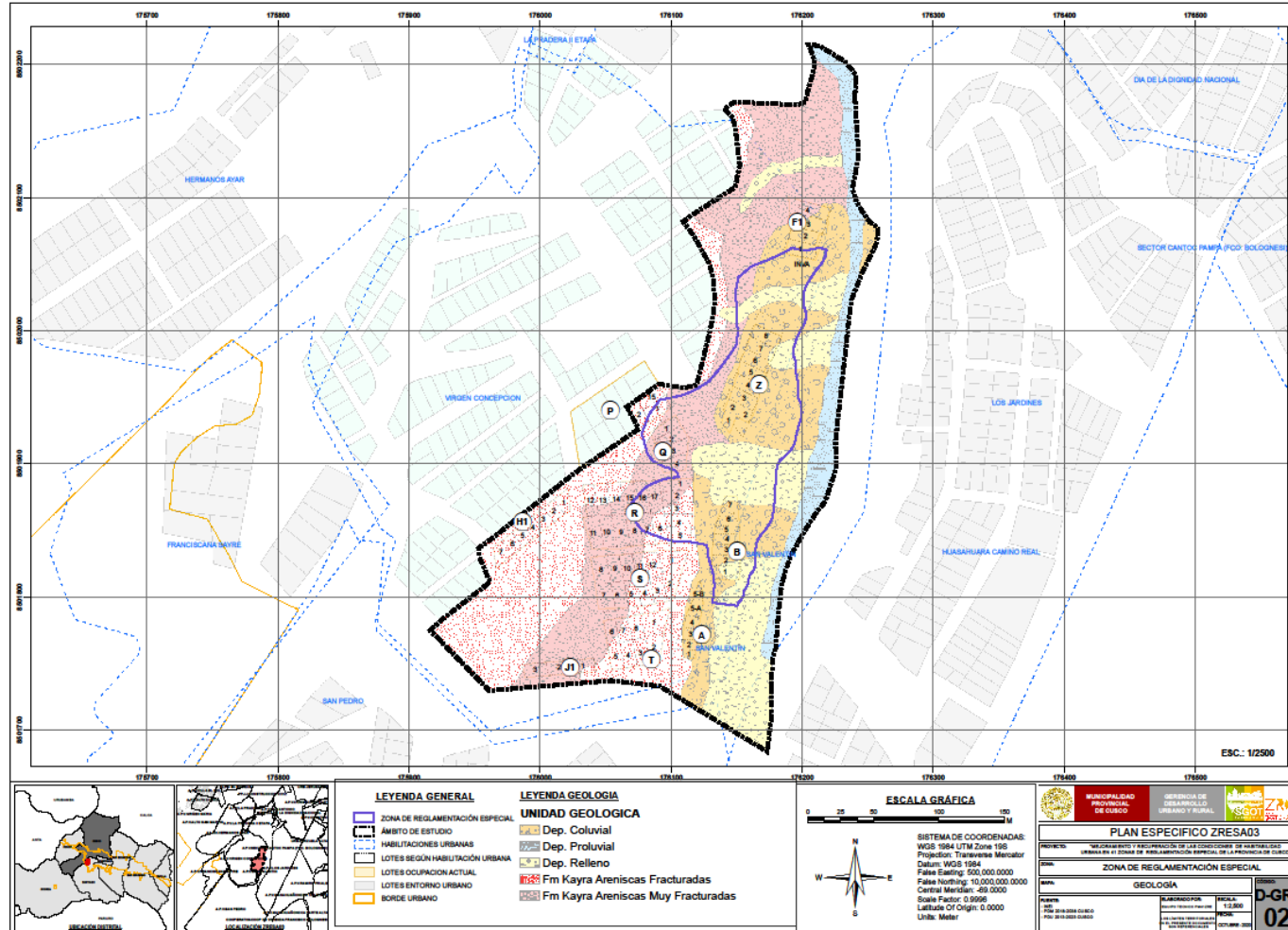
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Antonio Ruyruando Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 098 - 2016 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalica Oñivera
 COORDINADOR ESP 0604.000 - PM41ZRE

Mapa 1: Mapa de Unidades Geológicas ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

2.5.2 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°9: Clasificación de Unidades Geomorfológicas

DESCRIPTORES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	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 de río	Cavidad del terreno por donde corre un río
Descriptor 5	Plataforma y/o Planicie	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 una tectónica local (falla local) de la zona por la ocurrencia de un deslizamiento antiguo, que es la parte superior e inferior del deslizamiento dejando estas zonas con pendientes pronunciadas y hace que este sector sea inestable por la presencia de roca muy fracturada, en su mayoría se activa a procesos erosivos y de deslizamiento.



Fotografía 9: Ladera Escarpada, Parte Superior del Deslizamiento.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 20866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR ESP 060.000 - 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, donde en estas pendientes se tiene la probabilidad a que estos materiales y depósitos puedan deslizarse.



Fotografía 10: Ladera fuertemente empinada parte inferior y superior de la ladera.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Ladera Empinada.

Este descriptor se refiere a las laderas empinadas que se encuentran en la quebrada, con un porcentaje de inclinación promedio de 14° – 27°, sectores con presencia de material coluvial y de relleno en la ladera que va hasta el fondo de la quebrada el cual favorece el desplazamiento de este material en favor de la pendiente.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208666

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

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

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

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



Fotografía 11: Laderas empinadas en zonas de rellenos de cárcavas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzonigata Panamarcino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekilas Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209866

Cauce de río.

Este descriptor define el cauce al lecho de un arroyo o de un río: es decir, a la depresión del terreno que contiene el agua, puede decirse que el cauce es el lugar físico donde fluye el agua en su curso para este sector solo en épocas de lluvias donde arrastra y deposita material proluvial en el fondo de la quebrada.



Fotografía 12: Cauce del río en el fondo de la quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

Plataformas y/o Planicies.

Este descriptor define sectores de planicies o plataformas que son producto de la ocupación o apertura de vías en su mayoría, ubicados en zonas que en sus orígenes tenían las condiciones físicas para formar estas plataformas o planicies que en la zona de estudio son muy puntuales.

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



Fotografía 13: Plataformas que es ocupada por la vía vehicular actual de la zona.

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrios Sadio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208666

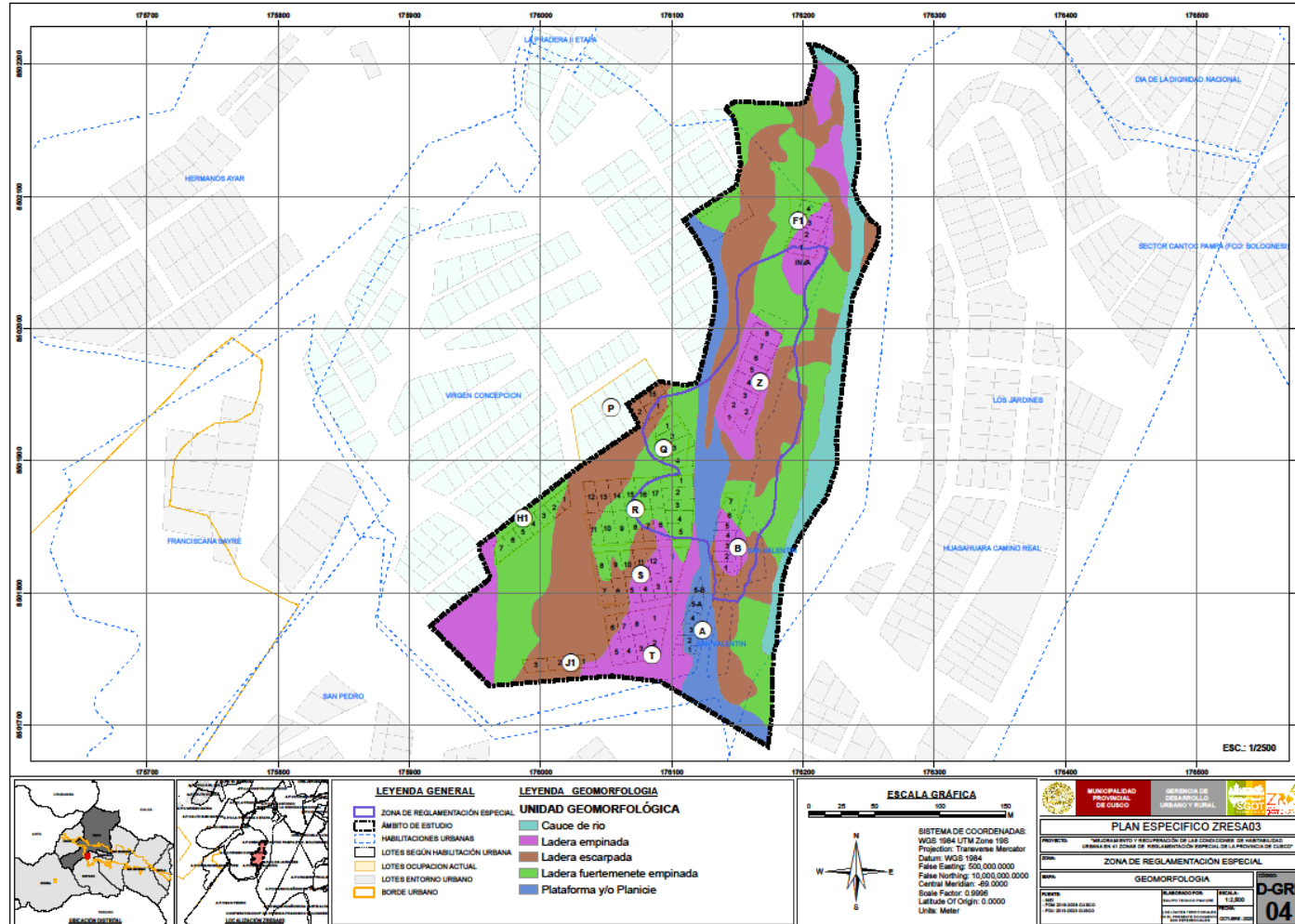
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENO NATURALES
R° 098 - 2019 - CENEPREDE - J

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

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

Mapa 2: Mapa de Unidades Geomorfológicas ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Carmen L. Chalico Olivera

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Orlando Huaman Jabnes

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Lazaro Lozano Junior Eduardo

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Antenor Raymundo Quispe Flores

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edison Mekias Barríos Salto

Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edwin Huamangalillas Paraveccio

Ing. Edwin Huamangalillas Paraveccio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.3 PENDIENTES.

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

Cuadro N° 10: 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°:

La presencia de estas pendientes se da en laderas escarpadas se observa en el área de estudio en las partes de taludes expuestos y escarpados.



Fotografía 14: Pendiente escarpadas en la zona donde hay presencia de árboles de eucalipto parte alta de la zona de estudio.

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 en zonas con consolidación urbana reciente.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
 COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE



Fotografía 15: Pendiente fuertemente empinado donde se viene edificando viviendas

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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 16: Pendiente empinada donde se encuentran viviendas de las APV. Virgen Concepción parte superior y APV. San Valentin parte inferior de la imagen.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangalilla Parascachio
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO - 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 dos viviendas.



Fotografía 17: Pendiente moderadamente empinado donde se encuentran asentadas dos viviendas y un pozo séptico, lugar de deslizamiento activo.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Pendiente Llano a inclinado de 0° a 7°

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



Fotografía 18: Pendiente llana a inclinada en el fondo de la quebrada donde se ve una edificación, zona de materia proluvial con ciertos indicios de asentamiento.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

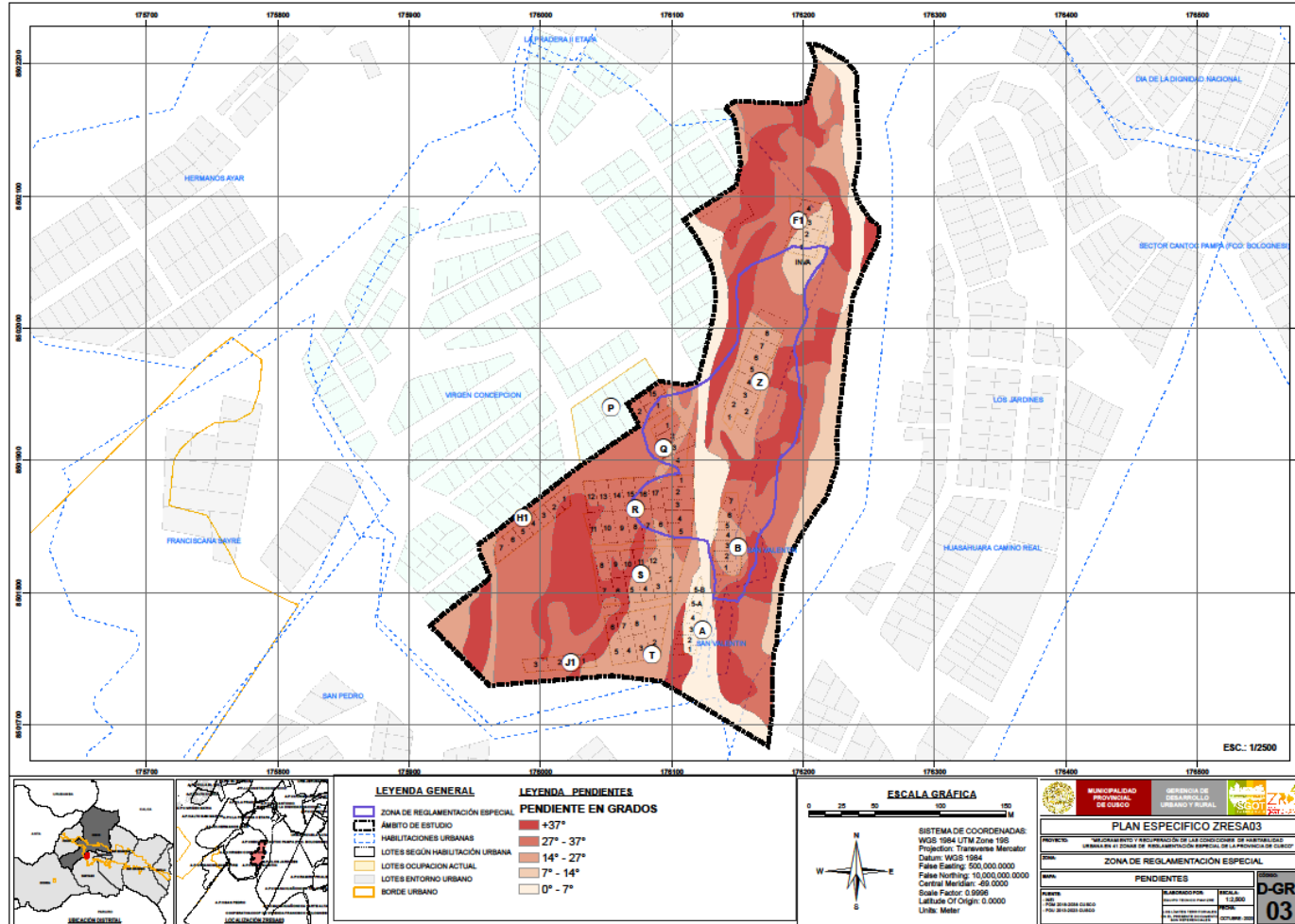
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
 COORDINADOR ESP. OFX. OFO. PM41ZRE

Mapa 3: Mapa de Pendientes ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Antenor Raymundo Quispe 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 Huamangaitza Paravacino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

2.5.4 COBERTURA VEGETAL

Para la clasificación de este parámetro específicamente se refiere a la Cobertura Vegetal que presenta la zona que es la superficie que cubre con vegetación natural mas no así la superficie ya intervenida y ocupada por la zona urbana que se encuentra en esta zona entre viviendas y vías.

Cuadro N° 11: Clasificación de Cobertura Vegetal

DESCRIPTORES	Cobertura Vegetal	DESCRIPCIÓN
Descriptor 1	Escasa Cobertura Vegetal	Movimientos de terreno sobre superficie actual
Descriptor 2	Herbazal	Movimientos de terreno sobre superficies pasados en el tiempo
Descriptor 3	Matorral	Zona de concavidades profundas y superficiales
Descriptor 4	Arbórea	Disgregación de la roca en fragmentos pequeños
Descriptor 5	Zona Urbana	Excavación profunda realizada por el río.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Escasa Cobertura Vegetal.

Este descriptor define a las áreas con menos cobertura vegetal que presenta el área de estudio, compuesta principalmente por suelos desnudos, así como por coberturas arenosas afloramientos rocosos que no permiten y permiten el limitado crecimiento de especies de cobertura vegetal.



Fotografía 19: Escasa cobertura vegetal en la zona de estudio, parte baja de la ladera de quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

Herbazal

Este descriptor define a las hierbas de la zona de estudio que se presentan mayoritariamente por encontrarse ubicadas en la ladera baja de la quebrada que están acompañadas de la maleza que en temporada de lluvias abundan estas especies.



Fotografía 20: Áreas con hierbas y maleza ubicadas en la ladera de la quebrada.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Matorral

Este descriptor identifica el área con presencia de matorrales que están dispersas en toda la zona de estudio o dentro de otras coberturas. Debido a que el ambiente en estudio es un área urbana hubo matorrales diversos y otros homogéneos, y muchos de ellos formaron unidades de vegetación mixtas.



Fotografía 21: Áreas dispersas con matorrales en la ladera de montaña

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

Arbórea.

Este descriptor define a las áreas que presentan plantaciones de Eucalyptus especie más abundante del área en general y de este tipo de cobertura. A pesar de presentar una gran abundancia el eucalipto no presentó una clara dominancia, esto también se refleja en el alto grado de uniformidad, lo que indica que otras especies se distribuyen de manera equitativa bajo el dosel de estos árboles.



Fotografía 22: Eucaliptos en la parte alta de la montaña.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cobertura Antrópica

Este descriptor está definido por la presencia de la zona urbana en la zona de estudio con viviendas, vías y servicios básicos instalado en dicha zona que hacen esta zona menos susceptible por presentar cobertura antrópica de la zona, cobertura vegetal que se presenta en los espacios no ocupados de la zona urbana.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Meklas Barrón Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - 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 Huanan Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

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



Fotografía 23: Zona urbana.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing Edison Meklas Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

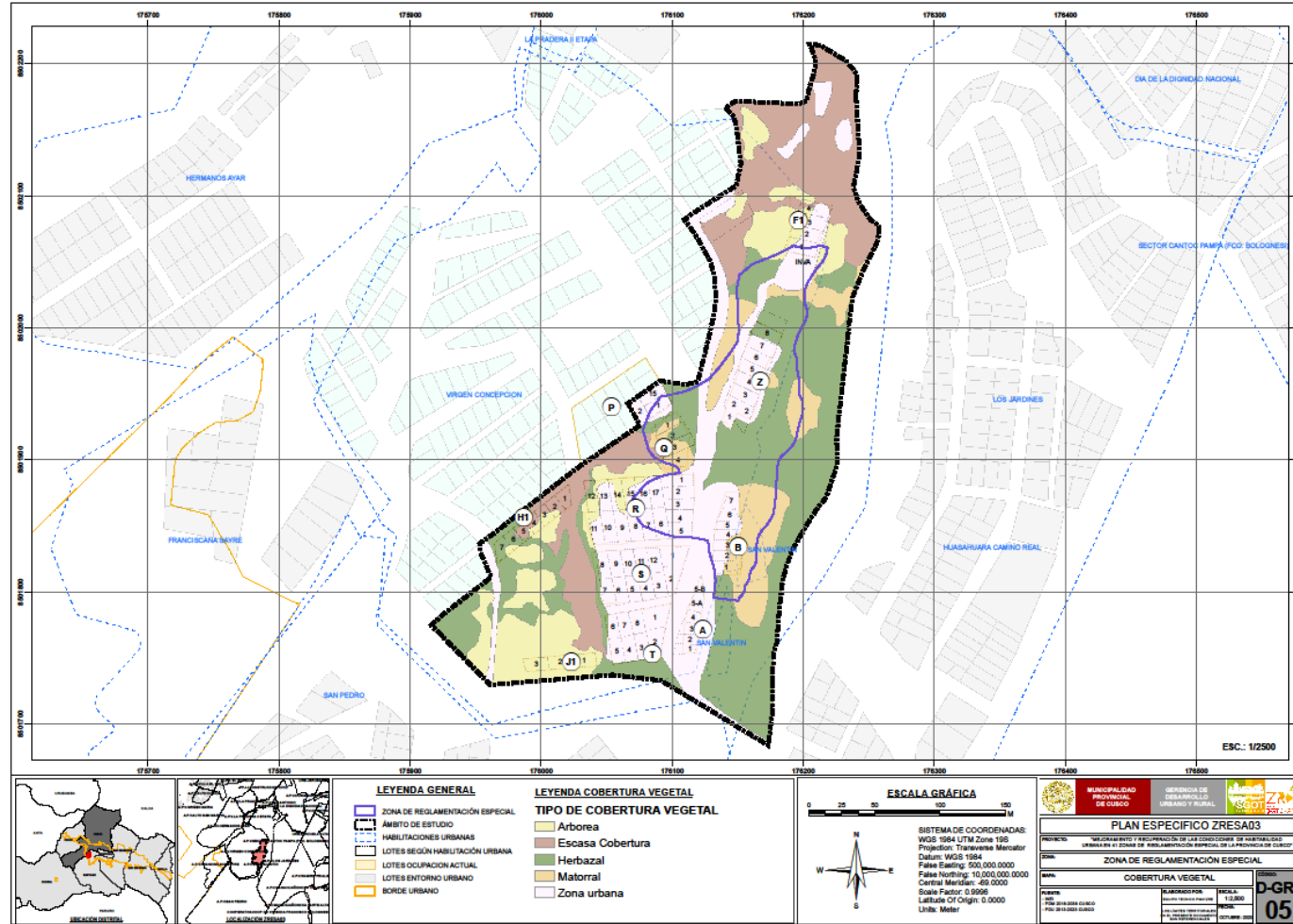
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huanaman Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

Mapa 4: Mapa de Cobertura Vegetal ZRESA03



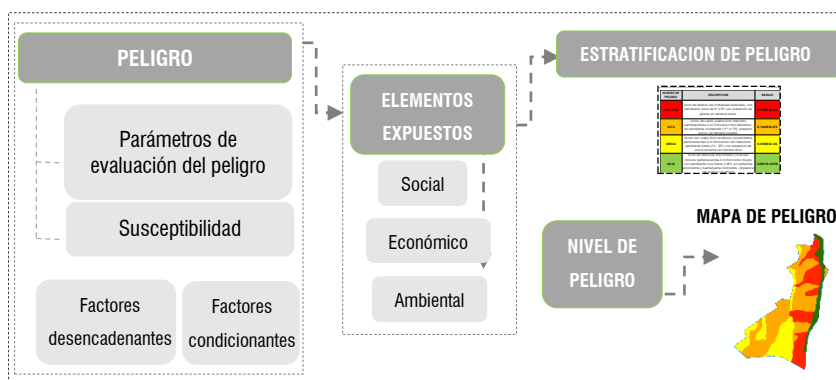
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Para determinar el nivel de riesgo por deslizamientos en la ZRESA03, 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 de los distritos de Santiago y San Sebastián ZRESA03”
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE

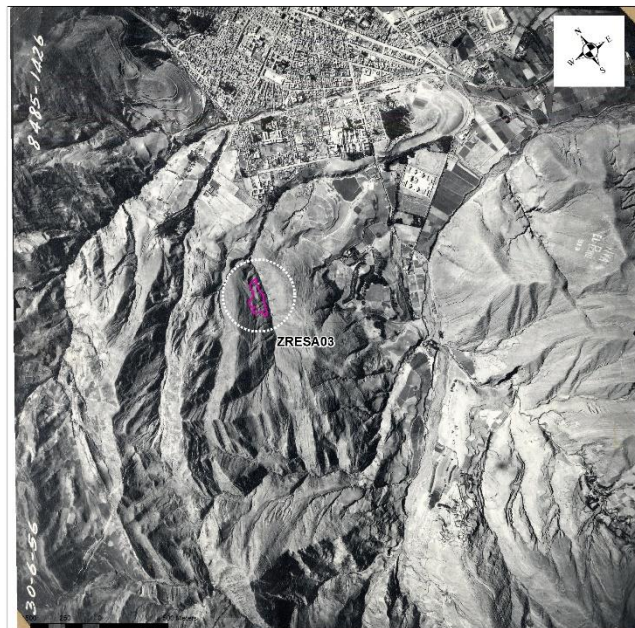
- Aerofotografía del año 1956, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.

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



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR

Imagen N° 3: Fotografía aérea georreferenciada del año 1956



Fuente: Fotografía aérea de 1956, PER IMA, Gobierno Regional Cusco.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. OFI. PM41ZRE

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.

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

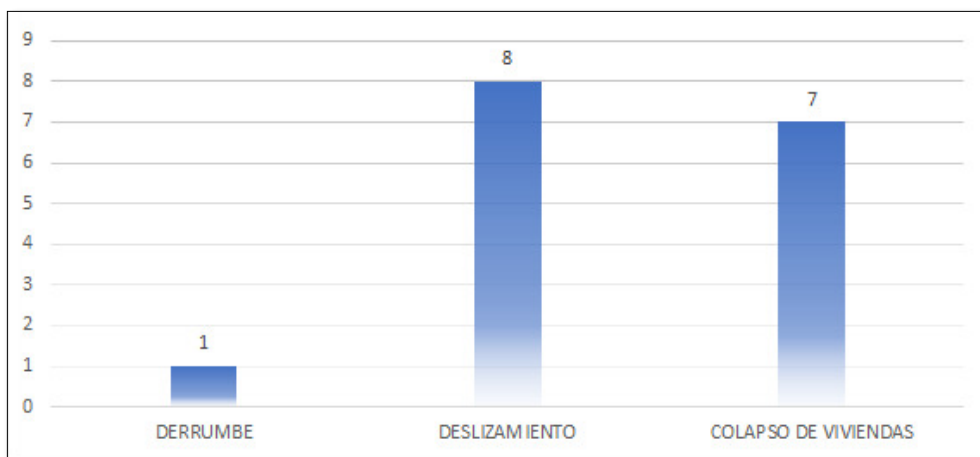
Del análisis de la información recopilada, especialmente de la Fotografía aérea de 1956 se evidencia manifestaciones de deslizamientos en la margen derecha de la quebrada Checollochayoc, del contraste de la aerofotografía y la imagen actual se tiene cárcavas y el lecho de la Quebrada rellenas con material (Rellenos no controlados).

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

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anzor Ruyfundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREED - J

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

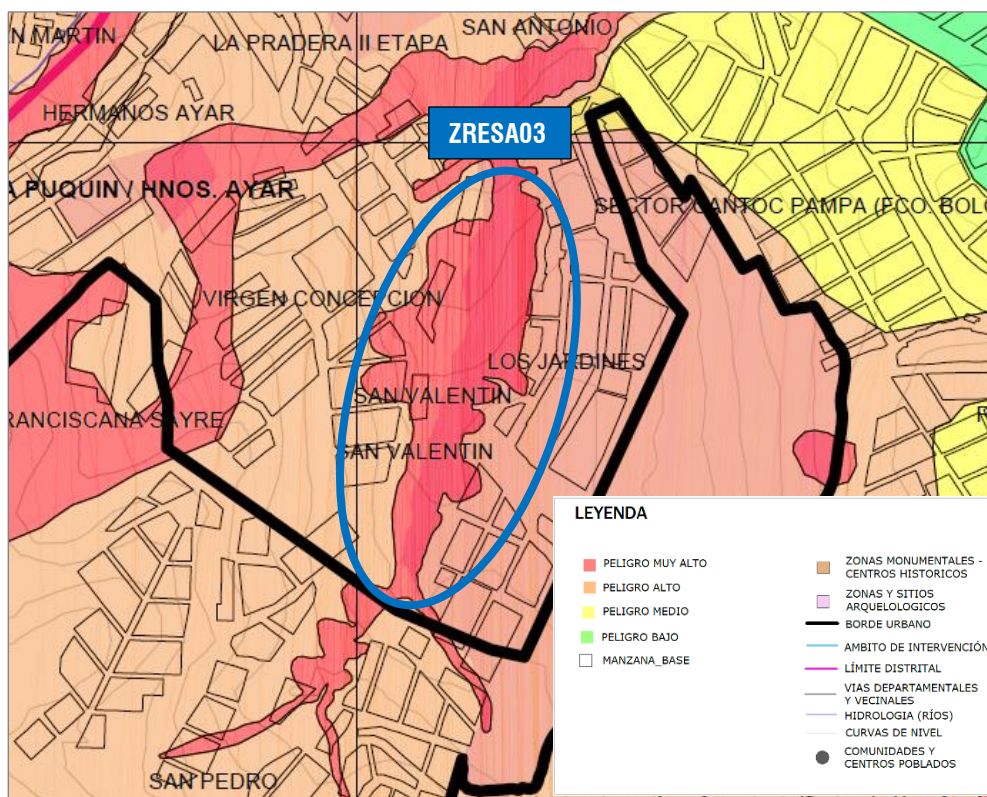
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE

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 peligros por Remoción en masa del Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023 la ZRESA03 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 ZRESA03.

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



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

Descripción de la geodinámica externa de la zona.

Se ha revisado imágenes de aerofotos del año 1956 en los que se han podido visualizar el fallamiento tectónico local en la zona lo que origino los deslizamientos que muestran las evidencias de la geodinámica externa de la zona, margen izquierda de la quebrada Checcollochayoq. El deslizamiento D1 es el que presenta una geodinámica activa de deslizamiento actual ubicada en la APV Virgen Concepción así también se tiene el deslizamiento D2 deslizamiento antiguo con suelos más consolidados, en el deslizamiento D3 caracterizada como deslizamiento antiguo donde se encuentran las dos agrupaciones urbanas tanto la APV virgen concepción y San Valentín, teniendo esta zona también los suelos más consolidados, estas tres zonas de deslizamiento dejaron evidencias de escarpa de deslizamiento ED que es una zona donde el material de la roca

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412DE

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

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

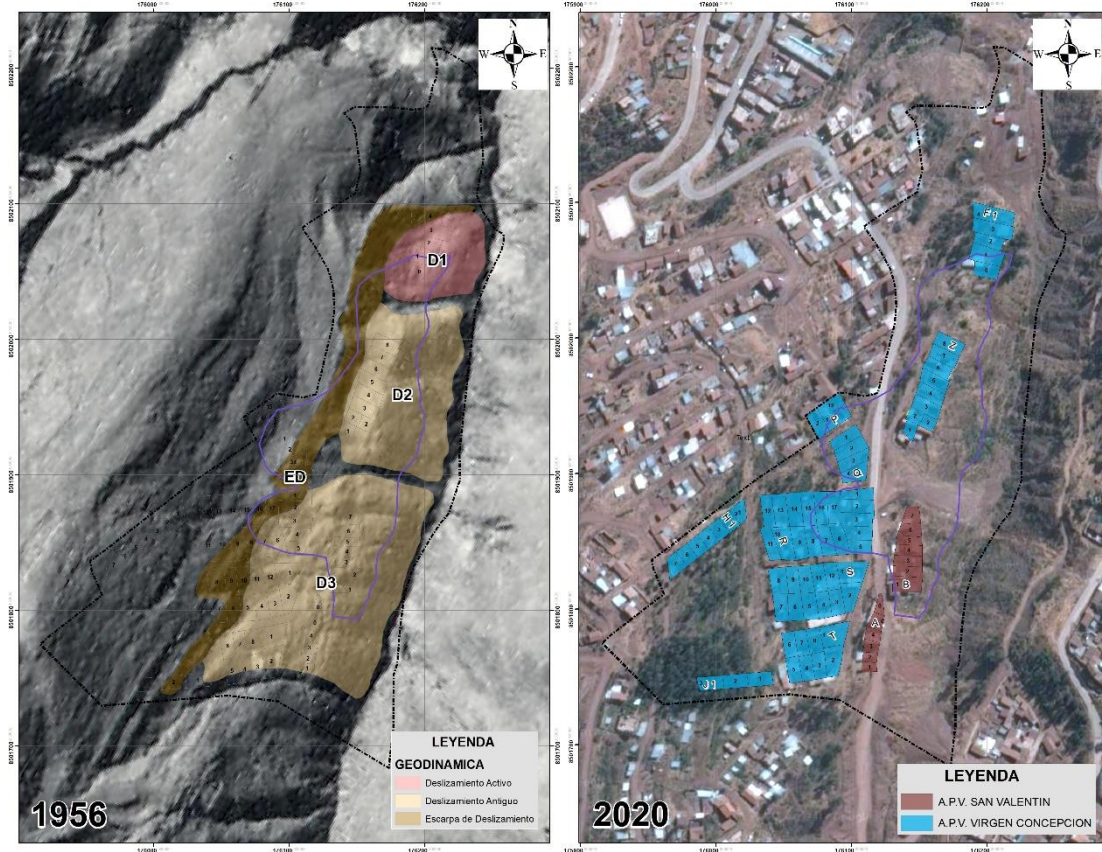
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanamantilla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM412DE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFX.000. PM412DE

se encuentra muy fracturada ubicada en la parte superior de la ladera de quebrada, cabe precisar que en toda la zona de evaluación se pudo apreciar las cárcavas originadas por las presencias de aguas de precipitaciones pluviales que se corrobora en la aerofotografías del año 1956 que mostramos líneas abajo, hoy en día en la actualidad al ser estas cárcavas rellenas sufren el desprendimiento de estos suelos sueltos teniendo estas zonas la mayor probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento.

Imagen N° 5: Geodinámica Externa en la zona de estudio ZRESA03 (Aerofoto 1956)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

La zona de estudio corresponde a la margen izquierda de la quebrada Checollochayoc, de configuración heterogénea con una tectónica local, falla geológica antigua en las laderas de areniscas y lutitas con pendientes muy empinadas y escarpadas, en algunas zonas de evidencia cortes en la ladera así como rellenos en las cárcavas y quebrada, elevando más la su susceptibilidad que son desencadenados por las precipitaciones, este fenómeno se manifiesta a lo largo de la quebrada por lo que se considera un ámbito de influencia de 7.44 ha que circunscribe la ZRE de 1.85 ha.

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

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

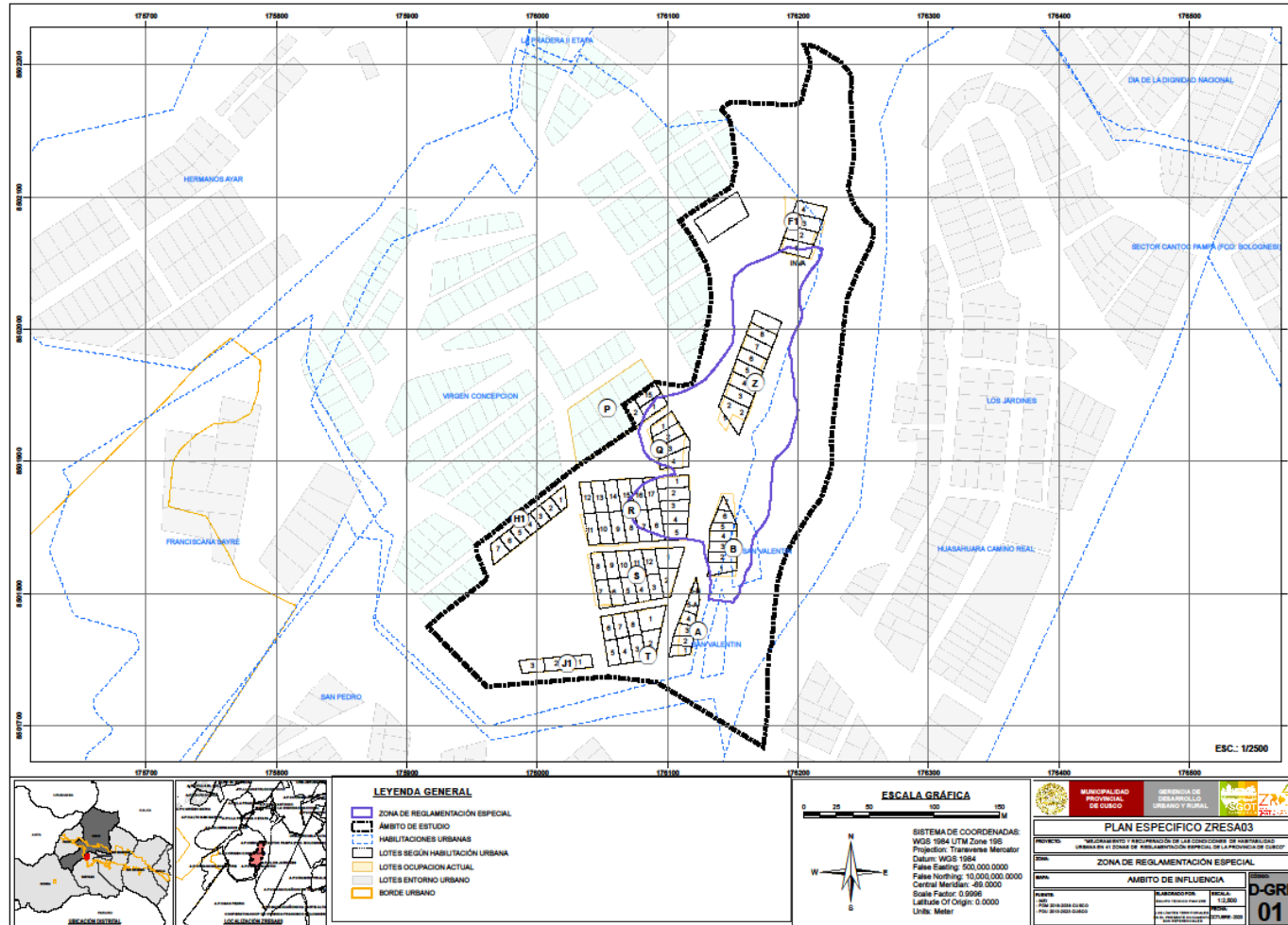
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREL - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GEA. GEO. PM41ZRE


Mapa 5: Mapa Ámbito de Influencia ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanan Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

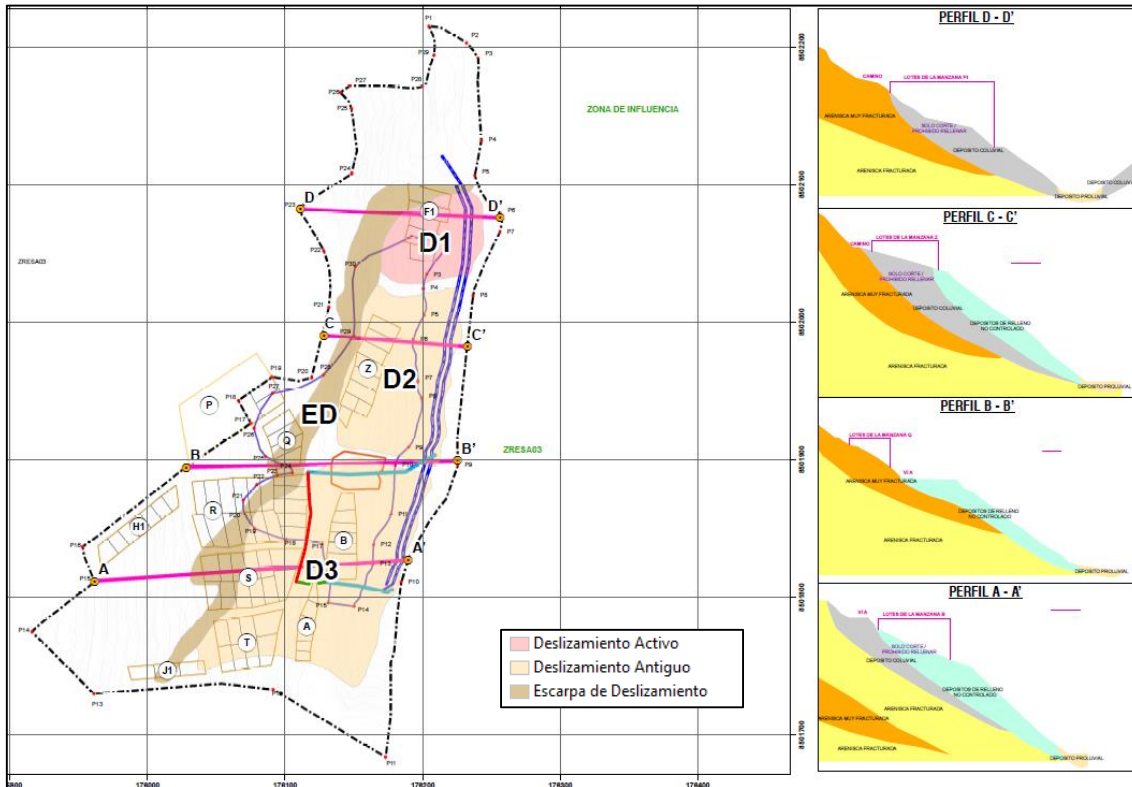
Ing. Edwin Huanan Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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 volúmenes con probabilidad de deslizamiento se realizó con las secciones planteadas en cuatro líneas en 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.

Imagen N° 6: Secciones geológicas para determinar el volumen de deslizamientos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MAGNITUD (Volumen de material de deslizamiento)

Cuadro N° 12: Descriptores de Volumen de deslizamiento

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Volumen de deslizamiento	D1	< 5,000 m³ BAJA
	D2	5,000 a 10,000m³ MODERADA
	D3	10,000 a 20,000m³ MEDIA
	D4	20,000 a 40,000m³ ALTA
	D5	>40,000m³ MUY ALTA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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 Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 088 - 2018 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM41ZRE

Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Volumen.

DESCRIPTOR	< 5,000 m ³ BAJA	5,000 a 10,000m ³ MODERADA	10,000 a 20,000m ³ MEDIA	20,000 a 40,000m ³ ALTA	>40,000m ³ MUY ALTA
< 5,000 m ³ BAJA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5,000 a 10,000m ³ MODERADA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
10,000 a 20,000m ³ MEDIA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
20,000 a 40,000m ³ ALTA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
>40,000m ³ MUY ALTA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°14: Matriz de normalización del parámetro de evaluación - Volumen.

DESCRIPTOR	< 5,000 m ³ BAJA	5,000 a 10,000m ³ MODERADA	10,000 a 20,000m ³ MEDIA	20,000 a 40,000m ³ ALTA	>40,000m ³ MUY ALTA	Vector Priorización
< 5,000 m ³ BAJA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
5,000 a 10,000m ³ MODERADA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
10,000 a 20,000m ³ MEDIA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
20,000 a 40,000m ³ ALTA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
>40,000m ³ MUY ALTA	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 15: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación - Volumen.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.0074
RELACIÓN DE CONSISTENCIA(RC<0.1)	0.0067

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

En la ZRESA03 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.

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

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

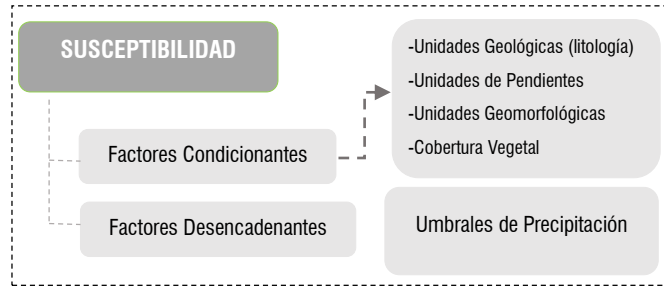
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

Imagen N° 7: Determinación de la susceptibilidad



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

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

PARÁMETROS	GEOLOGÍA	PENDIENTE (°)	GEOMORFOLOGÍA	COBERTURA VEGETAL
GEOLOGÍA	1.00	2.00	4.00	6.00
PENDIENTE	0.50	1.00	3.00	5.00
GEOMORFOLOGÍA	0.25	0.33	1.00	3.00
COBERTURA VEGETAL	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 17: Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

PARÁMETROS	GEOLOGÍA	PENDIENTE (°)	GEOMORFOLOGÍA	COBERTURA VEGETAL	Vector De Priorización
GEOLOGÍA	0.522	0.566	0.480	0.400	0.492
PENDIENTE	0.261	0.283	0.360	0.333	0.309
GEOMORFOLOGÍA	0.130	0.094	0.120	0.200	0.136
COBERTURA VEGETAL	0.087	0.057	0.040	0.067	0.063

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°18: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor condicionante

INDICE DE CONSISTENCIA	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA	0.018

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

UNIDADES GEOLÓGICAS - LITOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Geología:

Cuadro N° 19: Matriz de comparación de pares del parámetro geología - litología

DESCRIPTOR	DEP. RELLENO	DEP. COLUVIAL	FM. KAYRA ARENISCAS MUY FRACTURADAS	FM. KAYRA ARENISCAS FRACTURADAS	DEP. PROLUVIA L
DEP. RELLENO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
DEP. COLUVIAL	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
FM. KAYRA ARENISCAS MUY FRACTURADAS	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
FM. KAYRA ARENISCAS	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
COORDINADOR EPP DE EX. OJO. PM41ZRE

FRACTURADAS					
DEP. PROLUVIAL	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 20: Matriz de normalización de pares del parámetro geología - litología

DESCRIPTOR	DEP. RELLENO	DEP. COLUVIAL	FM. KAYRA ARENISCAS MUY FRACTURADAS	FM. KAYRA ARENISCAS FRACTURADAS	DEP. PROLUVIAL	Vector De Priorización
DEP. RELLENO	0.560	0.610	0.586	0.457	0.375	0.517
DEP. COLUVIAL	0.187	0.203	0.234	0.261	0.250	0.227
FM. KAYRA ARENISCAS MUY FRACTURADAS	0.112	0.102	0.117	0.196	0.208	0.147
FM. KAYRA ARENISCAS FRACTURADAS	0.080	0.051	0.039	0.065	0.125	0.072
DEP. PROLUVIAL	0.062	0.034	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro geología – litología

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.0047
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

PENDIENTES

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes:

Cuadro N°22: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

PENDIENTES (°)	>37°	27°a 37°	14°a 27°	7°a 14°	0°a 7°
>37°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
27°a 37°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
14°a 27°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
7°a 14°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0°a 7°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°23: Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTE (°)	>37°	27°a 37°	14°a 27°	7°a 14°	0°a 7°	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
>37°	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
27°a 37°	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
14°a 27°	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
7°a 14°	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
0°a 7°	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFX. OFX. PM41ZRE

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro pendiente

INDICE DE CONSISTENCIA	0.00458
RELACION DE CONSISTENCIA	0.00411

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

GEOMORFOLOGÍA

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geomorfológicas:

Cuadro N° 25: Matriz de comparación de pares del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	LADERA ESCARPADA	LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	LADERA EMPINADA	CAUSE DE RIO	PLATAFORMA Y/O PLANICIE
LADERA ESCARPADA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
LADERA EMPINADA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
CAUSE DE RIO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
PLATAFORMA Y/O PLANICIE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 26: Matriz de normalización del parámetro unidad geomorfológica

DESCRIPTORES	LADERA ESCARPADA	LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	LADERA EMPINADA	CAUSE DE RIO	PLATAFORMA Y/O PLANICIE	Vector De Priorización
LADERA ESCARPADA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
LADERA FUERTEMENTE EMPINADA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
LADERA EMPINADA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
CAUSE DE RIO	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
PLATAFORMA Y/O PLANICIE	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro unidad geomorfológica

INDICE DE CONSISTENCIA	0.0059
RELACION DE CONSISTENCIA	0.0053

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

COBERTURA VEGETAL

Ponderación de Descriptores del Parámetro Cobertura Vegetal:

Cuadro N°28: Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal

DESCRIPTORES	ESCASA COBERTURA	HERBAZAL	MATORRAL	ARBÓREA	COBERTURA ANTRÓPICA
ESCASA COBERTURA	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
HERBAZAL	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
MATORRAL	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
ARBÓREA	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
COBERTURA ANTRÓPICA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°29: Matriz de normalización del parámetro cobertura vegetal

DESCRIPTORES	ESCASA COBERTURA	HERBAZAL	MATORRAL	ARBÓREA	COBERTURA ANTRÓPICA	Vector De Priorización
ESCASA COBERTURA	0.499	0.544	0.73	0.404	0.360	0.456
HERBAZAL	0.250	0.272	0.355	0.288	0.280	0.289
MATORRAL	0.125	0.091	0.118	0.231	0.200	0.153
ARBÓREA	0.071	0.054	0.030	0.058	0.120	0.067
COBERTURA ANTRÓPICA	0.055	0.039	0.024	0.019	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°30: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro cobertura vegetal

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.0042
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.0038

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° 31: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbral de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso RR > 26.7mm (RR/día > 99p)	Muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7mm (95p < RR/día ≤ 99p)	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm (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

Cuadro N°32: 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 ≤ 26.7mm (95p < RR/día ≤ 99p)	Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5mm (90p < RR/día ≤ 95p)	Moderadamente lluvioso 6,8mm < RR ≤ 12,5mm	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 ≤ 26.7mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

(95p < RR/día ≤ 99p) Lluvioso 12,5mm < RR ≤ 16,5m m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
(90p < RR/día ≤ 95p) Moderadamente lluvioso (6,8mm < RR ≤ 12,5m m)	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°33: 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 ZRESA03 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 ZRESA03 es de 271 habitantes encuestados en 50 viviendas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio, se menciona que 81 lotes se encuentran sin habitantes y por lo tanto sin edificación.

Cuadro N°34: Población por grupo Etario

GRUPO ETARIO	GRUPO ETARIO						
	0-5 años	≥ 66 años	6-12 años	55-65 años	13-18 años	19 -30 años	31- 54 años
POBLACIÓN	36	6	21	14	45	50	99
TOTAL	271 PERSONAS						

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Vivienda

En la zona de reglamentación especial ZRESA03 y su ámbito de influencia existen 50 viviendas, distribuidas en 2 APVS, 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 un nivel y mínimamente de 3 y 4 niveles.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°35: Material predominante en las viviendas

MATERIAL PREDOMINANTE					
MATERIAL PREDOMINANTE	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	MIXTO	CONCRETO ARMADO	SIN CONSTRUCCIÓN
Lotes	30	4	2	14	31
TOTAL	50 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°36: Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
POSTES	32 UNID	CONCRETO
RED ELECTRICA	705.91 m	CABLE ELÉCTRICO DE COBRE RECUBIERTO CON PVC

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Infraestructura de red de desagüe

Se trata de buzones de concreto que son utilizadas en la red de desagüe.

Cuadro N°37: Infraestructura de Buzones

ELEMENTOS DE DESAGUE	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZÓN	16 UNID	CONCRETO
RED DE DESAGUE	715.03 m	PVC 160mm

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Infraestructura vial

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

Cuadro N°38: Infraestructura Vial

VÍAS DE COMUNICACIÓN	TIPO DE MATERIAL
VÍA PAVIMENTADA CONCRETO	CONCRETO 218 ml.
VÍA VEHICULAR AFIRMADA	SIN TRATAMIENTO 161 ml.
VÍA SIN AFIRMAR	360 ml.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

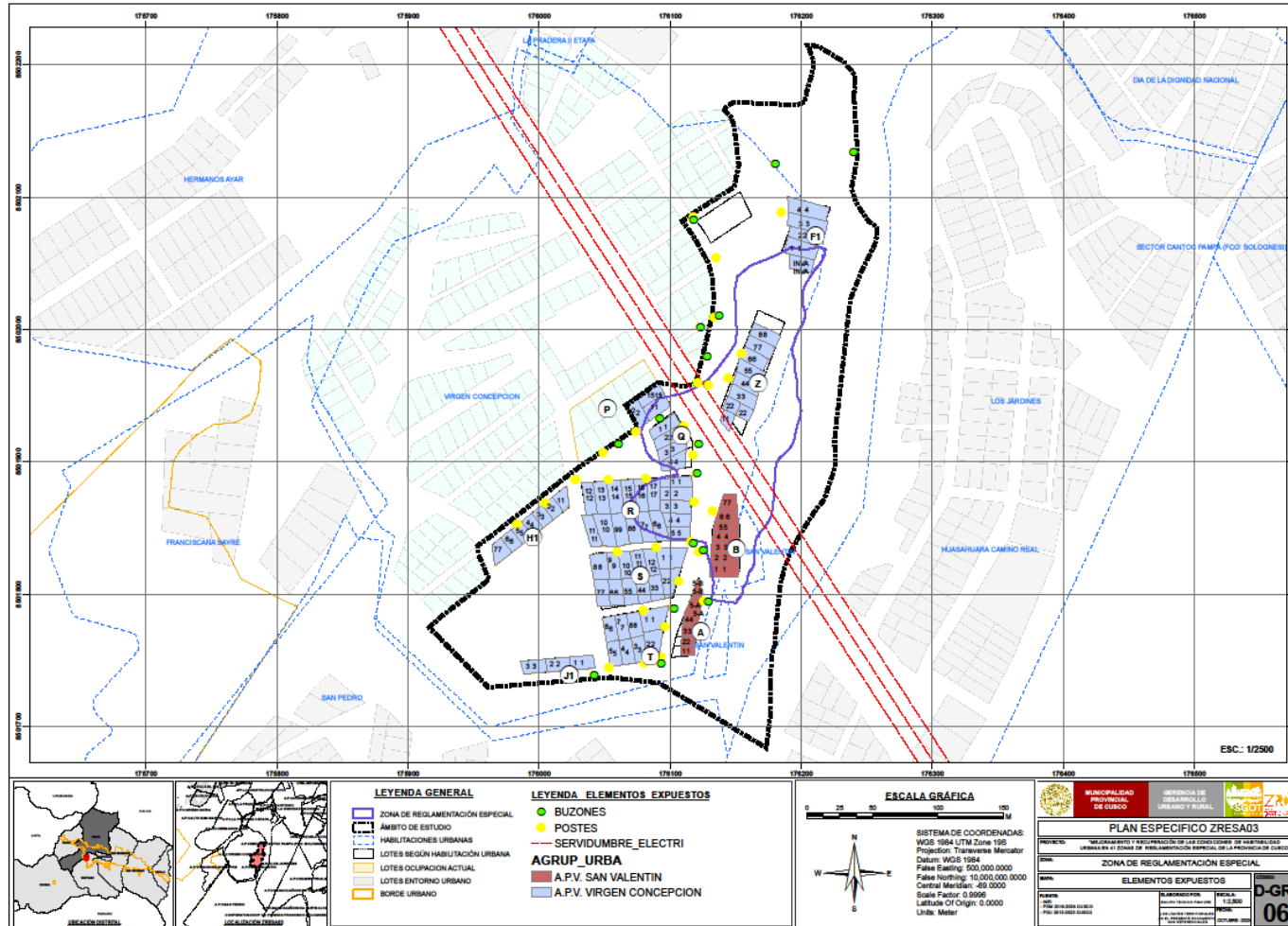
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO GEO. PM41ZRE

Mapa 6: Mapa de Elementos Expuestos ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

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

Con este evento desencadenado en los depósitos de relleno y depósitos coluviales en laderas escarpadas a fuertemente empinadas de pendientes de 27 a $>37^\circ$ con una escasa cobertura vegetal, 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° 39: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.243	<	P	≤	0.426
ALTO	0.153	<	P	≤	0.243
MEDIO	0.102	<	P	≤	0.153
BAJO	0.076	≤	P	≤	0.102

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro N°40: Estrato nivel de peligros

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Estas zonas con predominancia de depósitos de relleno y en menor extensión depósitos de material coluvial con geoformas predominantes de laderas escarpadas a fuertemente empinadas de 27° a $>37^\circ$ con cobertura vegetal herbazal y escasa cobertura, presenta y existe la probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$, con un volumen estimado de deslizamiento $> 40,000 \text{ m}^3$.	$0.243 < P \leq 0.426$
ALTO	Estas zonas con predominancia de areniscas muy fracturadas de la formación Kayra con geoformas de laderas escarpadas, con geoformas predominantes de laderas empinadas 14° a 27° con escasa cobertura vegetal, presenta y existe la probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por las precipitaciones PPmax 24h de 25.7 mm (Feb., 2010), correspondiente a la categoría de Muy lluvioso con umbrales de precipitación entre $16,5\text{mm} < \text{RR} \leq 26.7\text{mm}$ con percentil entre $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$, con un volumen estimado de deslizamiento de $20,000$ a $40,000 \text{ m}^3$.	$0.153 < P \leq 0.243$

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

MEDIO	Estas zonas con predominancia de areniscas fracturadas de la formación Kayra con geformas predominantes de cause de río , en pendientes de 7° a 14° a con cobertura vegetal arbórea, presenta y existe la probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por 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 un volumen estimado de 10,000 a 20,000 m3.	0.102 < P ≤ 0.153
BAJO	Estas zonas con predominancia de material proluvial con geformas predominantes de plataforma y/o planicie en pendientes de 0° a 7° con cobertura vegetal escasa con mínima probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por 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 volumen estimado < de 5,000 m3.	0.076 ≤ P ≤ 0.102

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamantilla Parascachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamantilla Parascachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazario Lazano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

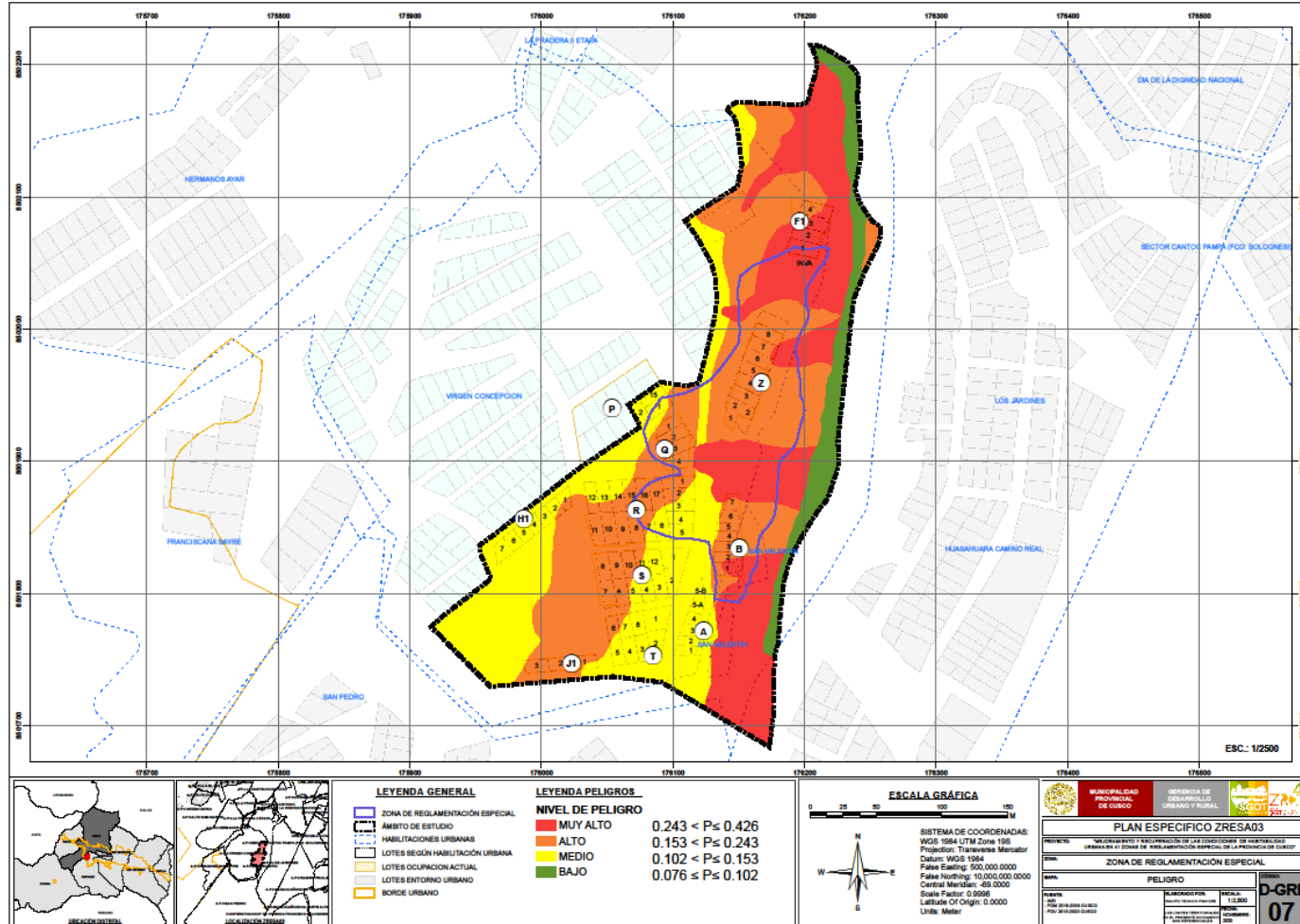
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. GEA. GEO. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

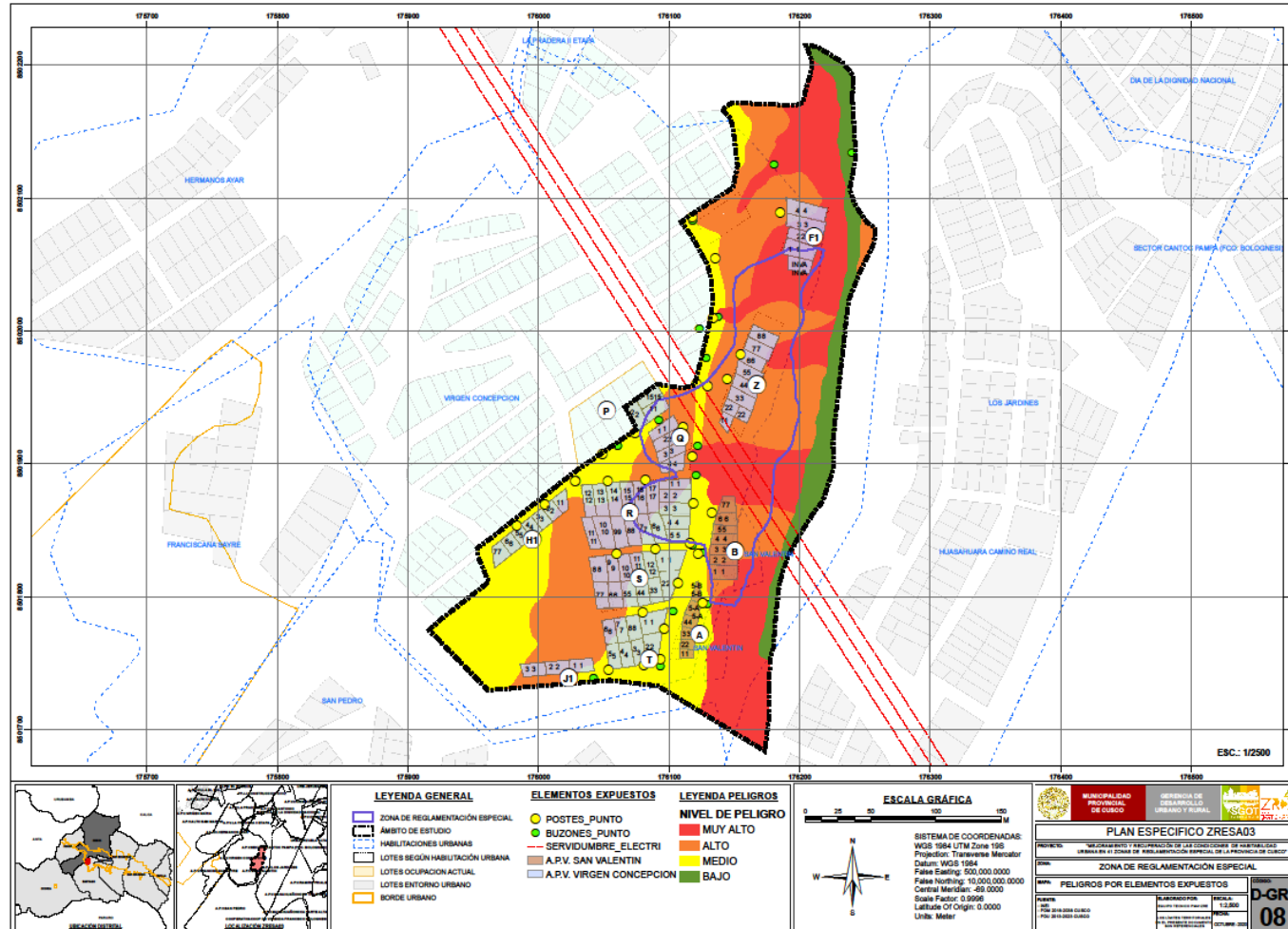
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. GEA. GEO. PM41ZRE

Mapa 7: Mapa de Peligro por ámbito de influencia ZRESA03 – APV Virgen Concepción y San Valentín.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Mapa 8: Mapa de Peligro por Elemento Expuesto ZRESA03 – APV Virgen Concepción y San Valentín.



Fuente: Equipo Técnico 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.

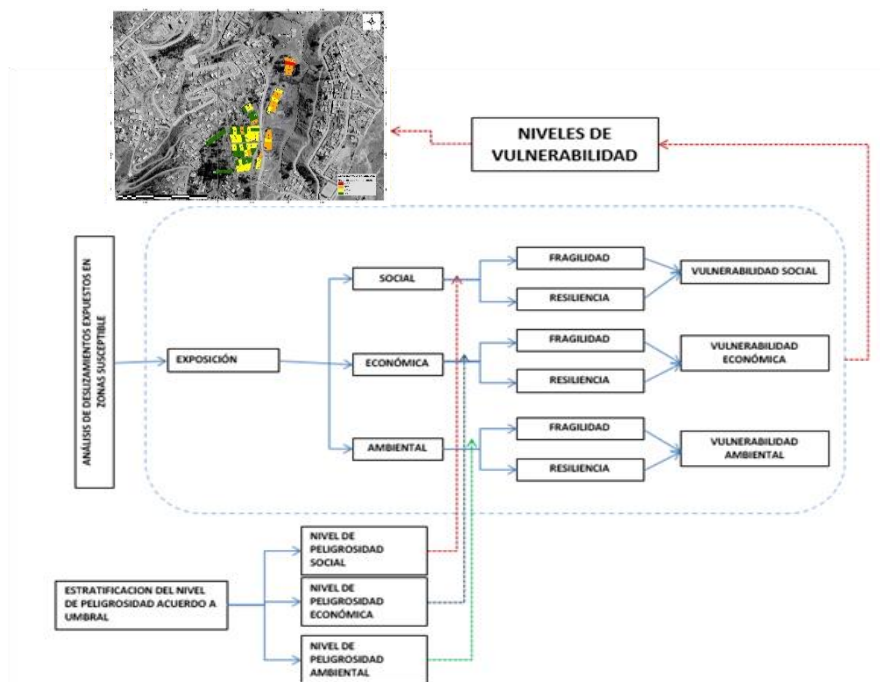
Bajo esta definición se recabó la información primaria en base a encuestas sobre los factores de fragilidad y resiliencia a nivel de lote.

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 ZRESA03, 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 Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209896

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM412RE

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 ZRESA03 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°41: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA
FRAGILIDAD	1.00	2.00	4.00
EXPOSICIÓN	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.25	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°42: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL	FRAGILIDAD	EXPOSICIÓN	RESILIENCIA	Vector De Priorización
FRAGILIDAD	0.571	0.600	0.500	0.557
EXPOSICIÓN	0.286	0.300	0.375	0.320
RESILIENCIA	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 43: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.0009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.0017

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de fragilidad social son:

- Grupo Etario.
- Acceso a servicios básicos.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO SOC. PM41ZRE

Parámetro: Grupo etario

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

Cuadro N° 44: Descriptores del parámetro grupo etario

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

GRUPO ETARIO (años)	0-5 Y >65	6-12 y 61- 64	13-18 y 51-60	16-30	31-50
0-5 Y >65	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
6-12 Y 61 - 64	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
13-15 - 51-60	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
16-30	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
31-50	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares del parámetro: grupo etario

GRUPO ETARIO (años)	0 a 5 y >65	6 a 12 y 61 a 64	13 - 15 y 51 a 60	16 a 30	31 a 50	Vector Priorización
0 a 5 y >65	0.499	0.544	0.471	0.429	0.346	0.458
6 a 12 y 61 a 64	0.250	0.272	0.353	0.306	0.269	0.290
13 - 15 y 51 a 60	0.125	0.091	0.118	0.184	0.231	0.150
16 a 30	0.071	0.054	0.039	0.061	0.115	0.068
31 a 50	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 47: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: grupo etario

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.046
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.041

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

Resumen de grupo etéreo, según criterio técnico del equipo técnico del a ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados más de la mitad de la población se encuentra entre 31 – 50 años.

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.

Cuadro N° 48: 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. DEFICIENTES	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.
Dos SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de deslizamiento ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
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°49: Matriz de comparación de pares del parámetro, Servicios básicos

ACCESO A SS.BB.	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB.
NINGUNO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SOLO UN SS.BB.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
DOS SS.BB.	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
TRES SS.BB.	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
TODOS LOS SSBB	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 50: Matriz de normalización de pares del parámetro, Servicios básicos

ACCESO A SS.BB.	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB. DEFICIENTE	DOS SS.BB. DEFICIENTE	TODOS LOS SS.BB.	Vector Priorización
NINGUNO	0.512	0.514	0.586	0.457	0.360	0.486
SOLO UN SS.BB.	0.256	0.257	0.234	0.261	0.280	0.258
DOS SS.BB. DEFICIENTE	0.102	0.128	0.117	0.196	0.200	0.149
DOS SS.BB. DEFICIENTE	0.073	0.064	0.039	0.065	0.120	0.072
TODOS LOS SS.BB.	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFX. OFO. PM41ZRE

Cuadro N°51: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Servicios básicos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.063
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.056

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de acceso a servicios básicos, según criterio técnico del equipo técnico y el llenado de encuestas en la ZRESA03, se observa que los lotes de la APV Virgen Concepción tienen los servicios básicos y que la APV San Valentín posee solo energía eléctrica.

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°52: Descriptores del parámetro Número de habitante 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°53: Matriz de comparación de pares del parámetro, Numero de habitante por lote

HABITANTES POR LOTE	> 25 Hab.	15 a 25 Hab.	8 a 15 Hab.	4 a 8 Hab.	< 4 Hab.
> 25 Hab.	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
15 a 25 Hab.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
8 a 15 Hab.	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
4 a 8 Hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
< 4 Hab.	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°54: Matriz de normalización de pares del parámetro, Numero de habitante por lote

HABITANTES POR LOTE	> 25 Hab.	15 a 25 Hab.	8 a 15 Hab.	4 a 8 Hab.	< 4 Hab.	Vector Priorización
> 25 Hab.	0.499	0.544	0.471	0.429	0.346	0.458
15 a 25 Hab.	0.250	0.272	0.353	0.306	0.269	0.290

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

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

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 Eduarado
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR ESP. GEA. GCO. PM41ZRE

8 a 15 Hab.	0.125	0.091	0.118	0.184	0.231	0.150
4 a 8 Hab.	0.071	0.054	0.039	0.061	0.115	0.068
< 4 Hab.	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N° 55: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Número de habitante por lote

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.046
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.041

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de número de habitantes por lote, según criterio técnico del equipo técnico del a ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados se tiene hasta una cantidad promedio de 5 habitantes en una sola vivienda, lote.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social
- Conocimiento en temas de GRD

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° 56: 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.

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

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

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

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

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

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

MUY BUENO / SIEMPRE	<p>Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año. 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.</p>
----------------------------	---

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 57: Matriz de comparación de pares del parámetro: Organización social

ORGANIZACIÓN SOCIAL	MUY MALA/ NUNCA	MALA / CASI NUNCA	MEDIA/ A VECES	BUENA /CASI SIEMPRE	MUY BUENA / SIEMPRE
MUY MALA/ NUNCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.50	1.00	2.00	6.00	7.00
MEDIA/ A VECES	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
BUENA /CASI SIEMPRE	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
MUY BUENA / SIEMPRE	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°58: 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	0.512	0.527	0.590	0.400	0.333	0.472
MALA / CASI NUNCA	0.256	0.264	0.236	0.343	0.296	0.279
MEDIA / A VECES	0.102	0.132	0.118	0.171	0.259	0.157
BUENA / CASI SIEMPRE	0.073	0.044	0.039	0.057	0.074	0.058
MUY BUENO / SIEMPRE	0.057	0.033	0.017	0.029	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 59: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Organización social

INDICE DE CONSISTENCIA	0.039
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados la organización social es media.

Parámetro: Conocimiento en Temas de Gestión de Riesgos de Desastres

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

Cuadro N° 60: Parámetros Conocimiento en temas de gestión 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	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. GRD. GRD. PM41ZRE

ERRÓNEO	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° 61: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO O	CONOCIMIENTO O ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO O SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°62: Matriz de normalización del parametro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

CONOCIMIENTO EN GRD	SIN CONOCIMIENTO NTO	CONOCIMIENTO NTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO NTO LIMITADO	CONOCIMIENTO O SIN INTERES	CON CONOCIMIENTO NTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.493	0.514	0.531	0.421	0.346	0.461
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.247	0.257	0.265	0.281	0.269	0.264
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.123	0.128	0.133	0.211	0.192	0.157
CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.082	0.064	0.044	0.070	0.154	0.083
CON CONOCIMIENTO	0.055	0.037	0.027	0.018	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 63: Índice de consistencia y relación de consistencia del parametro, Conocimiento en temas de gestion de riesgos de desastres

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.043
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de conocimiento del riesgo, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas con conocimiento limitado.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las viviendas de la APV Virgen Concepción y San Valentín, 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.

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

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

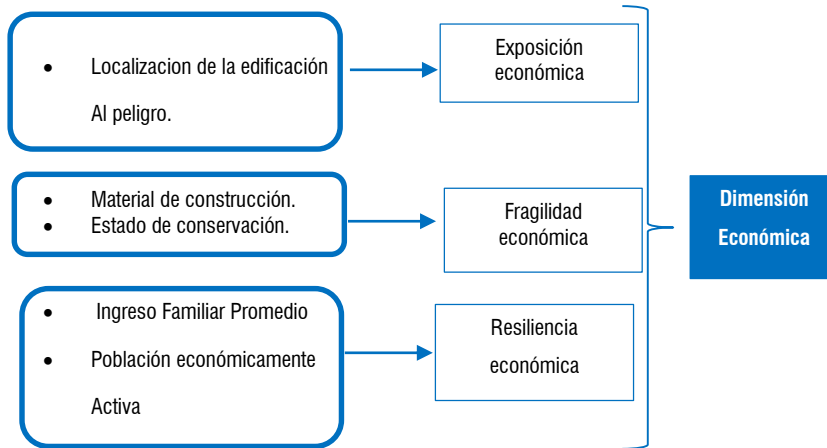
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión económica

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

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

Cuadro N°65: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.652	0.692	0.556	0.633
FRAGILIDAD	0.217	0.231	0.333	0.260
RESILIENCIA	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°66: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión económica

Índice de consistencia	0.019
Relación de consistencia (RC < 0.1)	0.037

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.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO GEO. PM41ZRE

Cuadro N°67: 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°68: Matriz de comparación de pares del parámetro, Localización de la edificación al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	MUY CERCA	CERCANA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA
MUY CERCA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
CERCANA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIANAMENTE CERCA	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ALEJADA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY ALEJADA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°69: Matriz de normalización del parámetro, Localización de la edificación al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO	MUY CERCA	CERCANA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA	Vector Priorización
MUY CERCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
CERCANA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIANAMENTE CERCA	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
ALEJADA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY ALEJADA	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°70: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro. Localización de la edificación al peligro

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

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro localización de la edificación al peligro, según en trabajo realizado en la ZRESA03, se observa que las viviendas de las manzanas F1, Z y B 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 predominante en la estructura.
- Estado de conservación de la edificación.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

Parámetro: Material de construcción

Cuadro N°71: Parámetro: Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
MIXTO/PREARIO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
LADRILLO - BLOQUETA	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
ADOBE	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe 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°72: Matriz de comparación de pares del parámetro, Material de construcción

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO/PREARIO	ACERO DRYWALL	ADOBE	LADRILLO - BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO/PREARIO	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
LADRILLO - BLOQUETA	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ADOBE	0.33	0.50	1.00	4.00	5.00
ACERO DRYWALL	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
CONCRETO ARMADO	0.13	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO PREARIO	LADRILLO / BLOQUETA	ADOBE	ACERO - DRYWALL	CONCRETO	Vector Priorización
MIXTO PREARIO	0.476	0.520	0.468	0.406	0.308	0.435
LADRILLO / BLOQUETA	0.238	0.260	0.312	0.290	0.269	0.274
ADOBE	0.159	0.130	0.156	0.232	0.231	0.181
ACERO - DRYWALL	0.068	0.052	0.039	0.058	0.154	0.074
CONCRETO	0.059	0.037	0.026	0.014	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.060
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESA03, se observa que predomina el adobe como material de construcción.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación

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

Cuadro N°75: Parámetro: Estado de conservación de la edificación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
PREARIO	Viviendas con antigüedad de más de 50 años

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM41ZRE

MALO	Viviendas con antigüedad de más de 35 años
REGULAR	Viviendas con antigüedad de más de 20 años
BUENO	Viviendas con antigüedad de más de 5 años
CONSERVADO	Viviendas nuevas, construidas en el año

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PREARIO	MALO	REGULAR	CONSERVADO	BUENO
PREARIO	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
REGULAR	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
BUENO	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
CONSERVADO	0.14	0.17	0.20	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	PREARIO	MALO	REGULAR	BUENO	CONSERVADO	Vector Priorización
PREARIO	0.486	0.511	0.531	0.421	0.304	0.451
MALO	0.243	0.255	0.265	0.281	0.261	0.261
REGULAR	0.121	0.128	0.133	0.211	0.217	0.162
BUENO	0.081	0.064	0.044	0.070	0.174	0.087
CONSERVADO	0.069	0.043	0.027	0.018	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°78: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Estado de conservación de la edificación

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.060
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRESA03, se observa que el estado de conservación es regular en la mayoría de los lotes evaluados.

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

Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Este parámetro refiere al ingreso económico mensual de las familias.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métras Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. DE EX. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°79: 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

Cuadro N°80: Matriz de comparación de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	≤ 200	>200 - ≤ 750	>750 - ≤ 1500	>1500- ≤ 3000	>3000
≤ 200	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
>200 - ≤ 750	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
>750 - ≤ 1500	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
>1500 - ≤ 3000	0.17	0.20	0.25	1.00	3.00
>3000	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°81: Matriz de Normalización de pares del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°82: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Ingreso familiar promedio mensual

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.066
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.059

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de Ingreso familiar promedio mensual, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados existe muchas personas desempleadas, con ingresos que predominan entre 200 a 750 soles.

Parámetro: Población económicamente activa.

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

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. OFI. PM41ZRE

Cuadro N°83: 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

Cuadro N°84: 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	5.00	7.00
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.33	0.50	1.00	4.00	6.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.20	0.25	1.00	4.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.14	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°85: 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	0.520	0.468	0.369	0.333	0.433
DEDICADO AL HOGAR	0.237	0.260	0.312	0.308	0.259	0.275
OCUPADO DE 14 AÑOS A MAS	0.158	0.130	0.156	0.246	0.222	0.182
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.079	0.052	0.039	0.062	0.148	0.076
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.053	0.037	0.026	0.015	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°86: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Población económicamente activa.

Índice de consistencia	0.053
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.048

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de población económicamente activa, según el trabajo realizado en la ZRESA03, se observa que predomina el trabajo independiente de personas por familia que trabajan.

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 Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

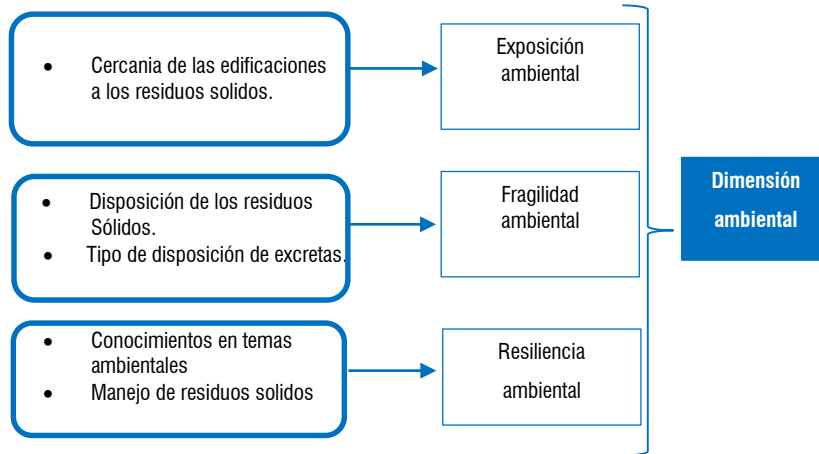
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREP - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

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



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	4.00	6.00
FRAGILIDAD	0.25	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.17	0.33	1.00

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

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

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector De Priorización
EXPOSICIÓN	0.706	0.750	0.600	0.685
FRAGILIDAD	0.176	0.188	0.300	0.221
RESILIENCIA	0.118	0.063	0.100	0.093

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

Cuadro N°90: 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-)	Se refiere a las edificaciones que se encuentran medianamente cerca de los puntos de residuos

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR EPP DE EX. OJO. PM41ZRE

100m)	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° 91: Matriz de comparación de pares, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	MUY CERCA	CERCANA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA
MUY CERCA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CERCANA	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°92: Matriz de comparación del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RRSS.	MUY CERCA	CERCA	MEDIANAMENTE CERCA	ALEJADA	MUY ALEJADA	Vector Priorización
MUY CERCA	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
CERCA	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
MEDIANAMENTE CERCA	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
ALEJADA	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
MUY ALEJADA	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico PM41ZRE

Cuadro N°93: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Cercanía de las edificaciones a los residuos sólidos

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.065
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.058

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 ZRESA03, se observa que las viviendas de las manzanas A, B F1 y Z 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:

- Disposición de residuos sólidos
- Tipo de disposición de excretas

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 Huanamantilla Paredarico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Méritos Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Olvera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°94: 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°95 Matriz de comparación de pares del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (PUNTOS CRÍTICOS)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
DESECHAR EN BOTADEROS (PUNTOS CRÍTICOS)	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
CARRO RECOLECTOR	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°96 Matriz de Normalización parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
CARRO RECOLECTOR	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°97: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Residuos Sólidos

INDICE DE CONSISTENCIA	0.065
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC <0.1)	0.058

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos sólidos en carros recolectores.

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.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR ESP. OFC. OFC. PM41ZRE

Cuadro N°98: 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 Y CON ARRASTRE HIDRÁULICO	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de excretas en zonas donde no se puede conectar a una red de desagüe.
CON LETRINA TIPO POZO SECO	Este descriptor es sanitariamente adecuado, pero no ambientalmente puesto que estas aguas residuales son descargadas en quebradas sin un tratamiento afectando la calidad de cuerpos de agua naturales.
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°99: Matriz de Comparación de pares del parámetro, Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRÁULICO	CON LETRINA TIPO POZO SECO	UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
CON LETRINA Y CON ARRASTRE HIDRÁULICO	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.25	0.33	1.00	4.00	6.00
UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	0.14	0.20	0.25	1.00	4.00
CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°100: Matriz de Normalización del parámetro, Disposición de Excretas

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRÁULICO	CON LETRINA TIPO POZO SECO	CON UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	Vector Priorización
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	0.499	0.547	0.475	0.406	0.321	0.450
CON LETRINA Y ARRASTRE HIDRÁULICO	0.250	0.273	0.356	0.290	0.286	0.291
CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.125	0.091	0.119	0.232	0.214	0.156
CON UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	0.071	0.055	0.030	0.058	0.143	0.071
CON INSTALACIÓN SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.055	0.034	0.020	0.014	0.036	0.032

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°101: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Disposición de Excretas

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méritos Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM41ZRE

Resumen de parámetro de tipo de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que predomina la conexión de desagüe a una red sanitaria, en la APV Virgen Concepción y con letrina tipo pozo seco en la AA. HH. San Valentín.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

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

- Conocimiento en temas ambientales
- Manejo de residuos solidos

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°102: 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.
SENSIBILIZACION POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°103: Matriz de comparación de pares del parámetro, Conocimiento en temas ambientales

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	SENSIBILIZACION POR INSTITUCIONES
NINGUNA	1.00	3.00	6.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.17	0.33	1.00	3.00	4.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
SENSIBILIZACION POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°104: Matriz de Normalización del parámetro, Conocimiento en temas ambientales

CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.570	0.635	0.567	0.457	0.375	0.521
POR OTRAS PERSONAS	0.190	0.212	0.283	0.261	0.292	0.248
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.095	0.071	0.094	0.196	0.167	0.124
POR MEDIOS DE	0.081	0.053	0.031	0.065	0.125	0.071

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

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

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

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

COMUNICACIÓN INTERNET						
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.063	0.030	0.024	0.022	0.042	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°105: Índice de consistencia y relación de consistencia, Conocimiento en temas ambientales

Índice de consistencia	0.059
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.053

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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°106: 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 COMPOSTAGE	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°107: Matriz de comparación de pares del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REUSO Y COMPOSTAGE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
REUSO Y COMPOSTAGE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°108: Matriz de Normalización del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REUSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO	0.496	0.520	0.533	0.429	0.320	0.460
DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE	0.248	0.260	0.267	0.306	0.280	0.272
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.124	0.130	0.133	0.184	0.240	0.162
REUSO Y COMPOSTAJE	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.062	0.037	0.022	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

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

Cuadro N°109: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro, Manejo de residuos sólidos.

Índice de consistencia	0.041
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESA03, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es “deposita en un solo envase”.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N°110: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

DIMENSIÓN DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	2.00	4.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.50	1.00	3.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°111 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°112: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia	0.009
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.017

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°113: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.275	<	V	≤	0.471
ALTA	0.149	<	V	≤	0.275
MEDIA	0.070	<	V	≤	0.149
BAJA	0.035	≤	V	≤	0.070

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GRUPO DE TRABAJO - PM41ZRE

Cuadro N°114: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Estas edificaciones cuentan con un grupo etario menor a 5 años y mayor a 65 años, sin acceso a servicios básicos, con mayor a 25 habitantes, sin conocimientos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy mala. Con una localización frente al peligro muy cercana, el material de construcción es mixto, el estado de conservación es precaria, la población económicamente activa es desempleada con un ingreso familiar \leq a 200 soles. 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, el manejo de residuos sólidos es sin manejo, sus conocimientos en temas ambientales es ninguna	$0.275 < V \leq 0.471$
ALTA	Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 6 a 12 y de 61 a 64 años, con servicio de luz, con 15 a 24 habitantes, con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala. Con una localización frente al peligro cercana, el material de construcción es de ladrillo y bloqueta, el estado de conservación es mala, la población económicamente activa es dedicada al hogar con un ingreso familiar de >200 a ≤ 750 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es cerca, su disposición de residuos sólidos lo queman, el tipo de disposición de excretas es con letrina y arrastre hidráulico, el manejo de residuos sólidos lo depositan en embaces, sus conocimientos en temas ambientales son por otras personas.	$0.149 < V \leq 0.275$
MEDIA	Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 13 a 15 y de 51 a 60 años, con servicio de agua y luz, con 8 a 14 habitantes, con conocimiento limitado en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media. Con una localización frente al peligro medianamente cercana, el material de construcción es de adobe, el estado de conservación es regular, la población económicamente activa es ocupado mayor a 14 años con un ingreso familiar de >750 a ≤ 1500 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en vías y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina y pozo seco, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por radio y televisión.	$0.070 < V \leq 0.149$
BAJA	Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 16 a 50 años, con servicio de agua luz y desagüe, con 4 a 7 habitantes, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población buena a muy buena. Con una localización frente al peligro alejada a muy alejada, el material de construcción es de acero drywall y concreto, el estado de conservación es bueno a conservado, la población económicamente activa es independiente y dependiente con un ingreso familiar de >1500 a ≤ 3000 y $>$ a 3000 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es alejada a muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos y carro recolector, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada, el manejo de residuos sólidos clasifica por materias, sus conocimientos en temas ambientales son por instituciones y otros medios de comunicación.	$0.035 \leq V \leq 0.070$

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE

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

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

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

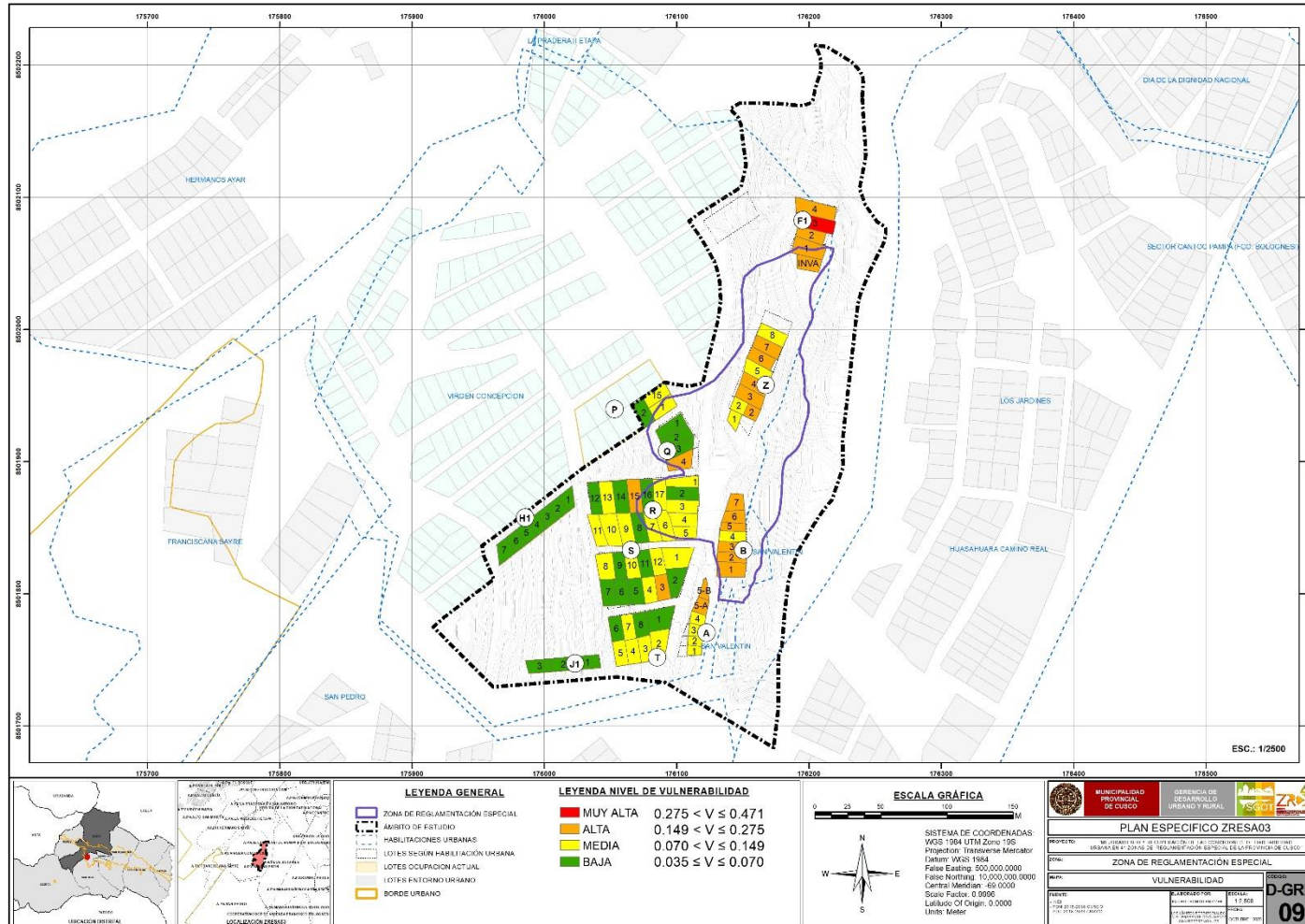
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFA. OFO. PM41ZRE

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa 9: Mapa de vulnerabilidad ante deslizamiento ZRESA03



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:

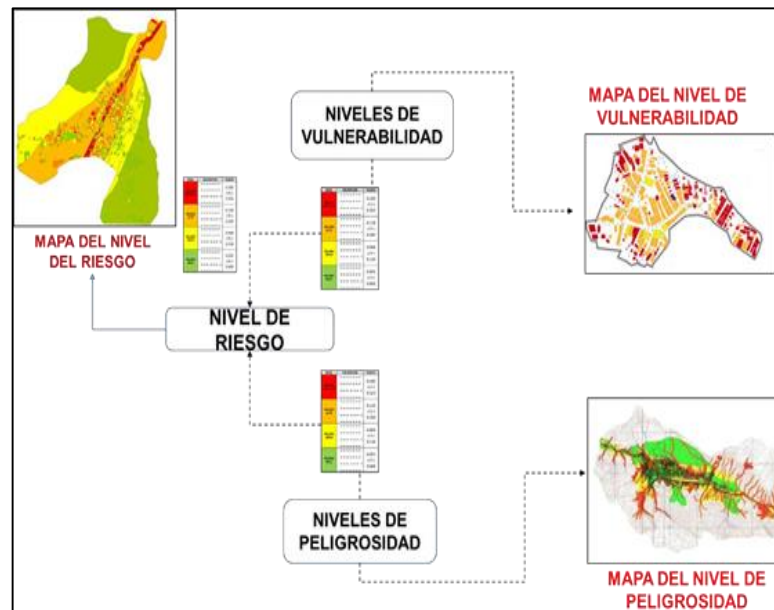
R= Riesgo.

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 ZRESA03



Fuente: Adaptada de CENEPRED

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM412RE

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°115: Cálculo de los Niveles de Riesgo

PMA	0.426	0.030	0.063	0.117	0.201
PA	0.243	0.017	0.036	0.067	0.114
PM	0.153	0.011	0.023	0.042	0.072
PB	0.102	0.007	0.015	0.028	0.048
		0.070	0.149	0.275	0.471
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°116: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.067	<	R	≤	0.201
ALTO	0.023	<	R	≤	0.067
MEDIO	0.007	<	R	≤	0.023
BAJO	0.003	≤	R	≤	0.007

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.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO

Cuadro N°117: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Estas edificaciones cuentan con un grupo etario menor a 5 años y mayor a 65 años, sin acceso a servicios básicos, con mayor a 25 habitantes, sin conocimientos en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población muy mala. Con una localización frente al peligro muy cercana, el material de construcción es mixto, el estado de conservación es precaria, la población económicamente activa es desempleada con un ingreso familiar \leq a 200 soles. 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, el manejo de residuos sólidos es sin manejo, sus conocimientos en temas ambientales es ninguna. Estas zonas con predominancia de depósitos de relleno y en menor extensión depósitos de material coluvial con geofomas predominantes de laderas escarpadas a fuertemente empinadas de 27° a $>37^\circ$ con cobertura vegetal herbazal y escasa cobertura, presenta y existe la probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por 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 un volumen estimado de deslizamiento $> 40,000 \text{ m}^3$.	$0,067 < R \leq 0,201$

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFX. OFO. PM41ZRE

ALTO	<p>Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 6 a 12 y de 61 a 64 años, con servicio de luz, con 15 a 24 habitantes, con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población mala. Con una localización frente al peligro cercana, el material de construcción es de ladrillo y bloqueta, el estado de conservación es mala, la población económicamente activa es dedicada al hogar con un ingreso familiar de >200 a ≤750 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es cerca, su disposición de residuos sólidos lo queman, el tipo de disposición de excretas es con letrina y arrastre hidráulico, el manejo de residuos sólidos lo depositan en embaces, sus conocimientos en temas ambientales son por otras personas.</p>	$0.23 < R \leq 0.067$
MEDIO	<p>Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 13 a 15 y de 51 a 60 años, con servicio de agua y luz, con 8 a 14 habitantes, con conocimiento limitado en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población media. Con una localización frente al peligro medianamente cercana, el material de construcción es de adobe, el estado de conservación es regular, la población económicamente activa es ocupado mayor a 14 años con un ingreso familiar de >750 a ≤1500 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es medianamente cerca, su disposición de residuos sólidos lo desechan en vías y calles, el tipo de disposición de excretas es con letrina y pozo seco, el manejo de residuos sólidos selecciona orgánico e inorgánico, sus conocimientos en temas ambientales son por radio y televisión. Estas zonas con predominancia de areniscas fracturadas de la formación Kayra con geoformas predominantes de cauce de río, en pendientes de 7° a 14° a con cobertura vegetal arbórea, presenta y existe la probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por 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 un volumen estimado de 10,000 a 20,000 m3.</p>	$0.007 < R \leq 0.023$
BAJO	<p>Estas edificaciones cuentan con un grupo etario de 16 a 50 años, con servicio de agua luz y desagüe, con 4 a 7 habitantes, con conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres y con una organización de la población buena a muy buena. Con una localización frente al peligro alejada a muy alejada, el material de construcción es de acero drywall y concreto, el estado de conservación es bueno a conservado, la población económicamente activa es independiente y dependiente con un ingreso familiar de >1500 a ≤3000 y > 3000 soles. La cercanía a los puntos críticos de residuos sólidos es alejada a muy alejada, su disposición de residuos sólidos lo desechan en botaderos y carro recolector, el tipo de disposición de excretas es con instalación sanitaria conectada, el manejo de residuos sólidos clasifica por materias, sus conocimientos en temas ambientales son por instituciones y otros medios de comunicación. Estas zonas presentan condiciones litológicas heterogéneas no consolidados de depósitos de material proluvial con geoformas de cauce de río en pendientes de 0° a 7° y de 7° a 14° con cobertura vegetal, presenta escasa probabilidad de posibles deslizamientos que pueden ser activados por las precipitaciones pluviales anómalas de muy lluvioso 16,5mm < RR ≤ 26.7mm, con un volumen estimado de deslizamiento < de 5,000 m3</p>	$0.003 \leq R \leq 0.007$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanamantilla Parascachio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lazario Lazano Junior Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREL - J

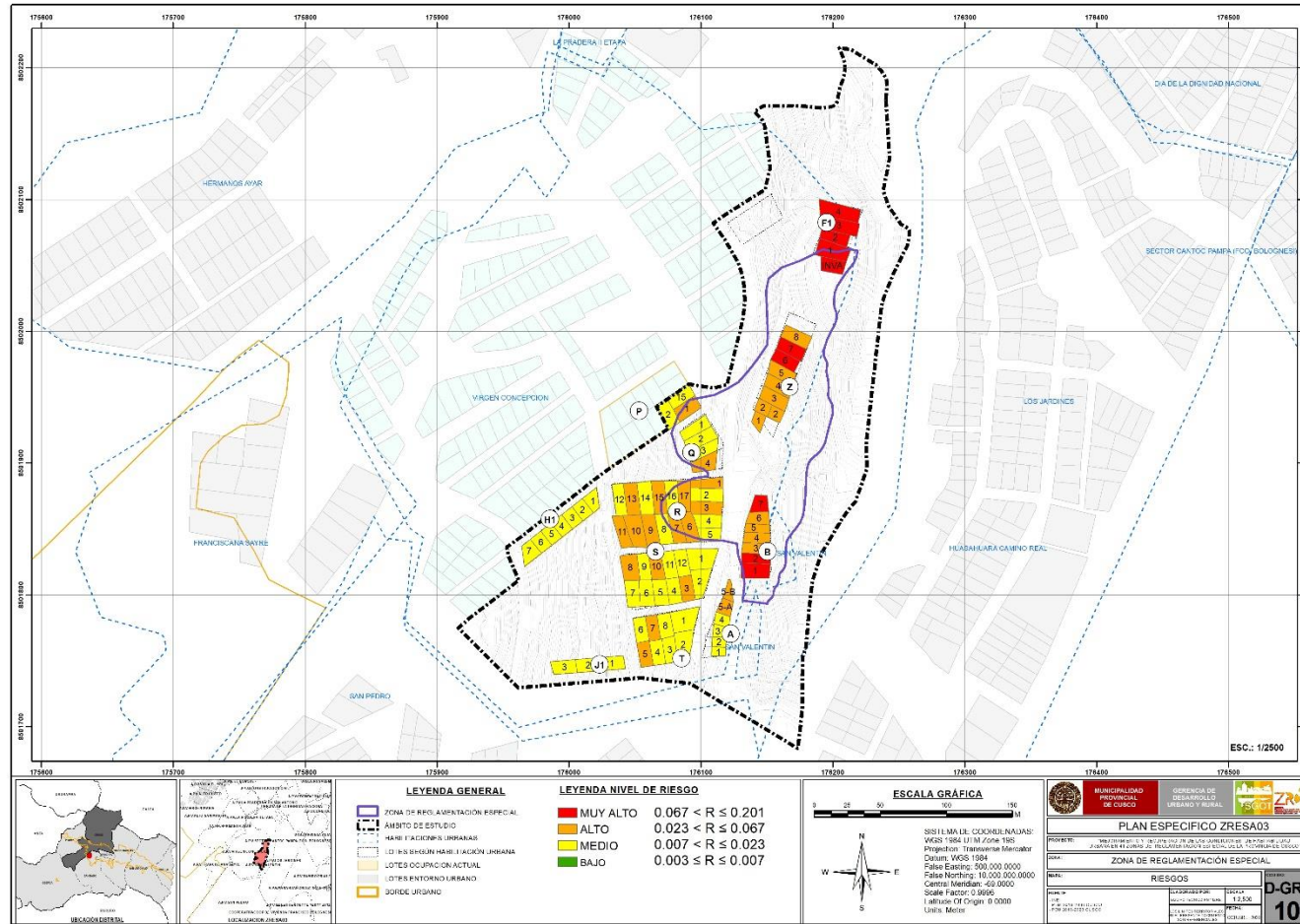
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. PM41ZRE

Mapa 10: Mapa de Riesgos ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209696

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamangalillas Paraveccio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

- **Cualitativa**

Según las etapas de evaluación de riegos en la ZRESA03 de la APV. Virgen Concepción y la APV. San Valentín se identificó 10 predios en riesgo muy alto, 03 predios en la manzana B, 02 predios en la manzana Z y 05 predios en la manzana F1.

Los predios que se encuentran en Riesgo alto dentro de la ZRESA03 de la APV. Virgen Concepción y la APV. San Valentín son de 30 predios que mencionamos a continuación: 02 predios en la manzana A, 04 predios en la manzana B, 07 predios en la manzana Z, 01 predios en la manzana Q, 01 predio en la manzana P, 10 predios en la manzana R, 03 predios en la manzana S, 02 predio en la manzana T.

En estas zonas donde se edificaron las viviendas, según la evaluación de riesgos de desastre por deslizamiento se encuentran en riesgo muy alto y alto, teniendo la probabilidad de que ocurra el deslizamiento y desencadene en un desastre.

- **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°118: Servicios básicos

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (km)	TIPO DE MATERIAL	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL	
				N°	S/
Red de agua potable	1041.93	-	190.00		197,966.70
Red de desagüe	1201.72	-	320		384,550.40
Red de alcantarillado	-	-	-		-
Red de electricidad	Postes y línea de tendido	Poste de concreto	32	2800	89.600

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°119: Infraestructura y elementos expuestos

SERVICIOS BÁSICOS	LONGITUD (m2)	COSTO APROXIMADO (S/)	TOTAL S/.
Vías pavimentada	1850.46 km	380.00	703,174.80
Vía Afirmada	1028.34	250.00	257,085.00
Veredas	230	48.39	11,129.70

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO 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. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. GEO. PM41ZRE

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

Cuadro N°120: Cálculo De Pérdida Por Terrenos

VIVIENDAS AFECTADAS SIN INTERVENCIÓN				
Manzanas Afectadas	Lotes	Área	P.U. \$	PARCIAL
APV. San Valentín				
A	1	74.44	150	\$ 11,166.00
	2	77.8	150	\$ 11,670.00
	3	97.52	150	\$ 14,628.00
	4	101.53	150	\$ 15,229.50
	5	114.19	150	\$ 17,128.50
B	5	76.82	150	\$ 11,523.00
	1	238.31	150	\$ 35,746.50
	2	166.71	150	\$ 25,006.50
	3	168.34	150	\$ 25,251.00
	4	158.85	150	\$ 23,827.50
	5	121.64	150	\$ 18,246.00
	6	153.39	150	\$ 23,008.50
APV. Virgen Concepción				
F1	1	287.34	150	\$ 43,101.00
	2	188.5	150	\$ 28,275.00
	3	301.6	150	\$ 45,240.00
	4	331.54	150	\$ 49,731.00
	Invasión	187.63	150	\$ 28,144.50
H1	1	132.51	150	\$ 19,876.50
	2	135.77	150	\$ 20,365.50
	3	135.77	150	\$ 20,365.50
	4	135.77	150	\$ 20,365.50
	5	135.77	150	\$ 20,365.50
	6	135.77	150	\$ 20,365.50
	7	167.54	150	\$ 25,131.00
J1	1	181.54	150	\$ 27,231.00
	2	180.7	150	\$ 27,105.00
	3	181.97	150	\$ 27,295.50
P	1	205.4	150	\$ 30,810.00
	2	201.63	150	\$ 30,244.50
	15	184.47	150	\$ 27,670.50
Q	1	200.57	150	\$ 30,085.50
	2	229.17	150	\$ 34,375.50
	3	201.44	150	\$ 30,216.00

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalica Olivera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM412RE

R	4	204.4	150	\$	30,660.00
	1	179.62	150	\$	26,943.00
	2	245.52	150	\$	36,828.00
	3	238.62	150	\$	35,793.00
	4	206.04	150	\$	30,906.00
	5	174.54	150	\$	26,181.00
	6	231.87	150	\$	34,780.50
	7	217.53	150	\$	32,629.50
	8	234.03	150	\$	35,104.50
	9	250.22	150	\$	37,533.00
	10	301.4	150	\$	45,210.00
	11	204.8	150	\$	30,720.00
	12	207.52	150	\$	31,128.00
	13	249.07	150	\$	37,360.50
	14	267.69	150	\$	40,153.50
	15	249.12	150	\$	37,368.00
	16	228.41	150	\$	34,261.50
17	221.55	150	\$	33,232.50	
S	1	321.28	150	\$	48,192.00
	2	241.33	150	\$	36,199.50
	3	187.65	150	\$	28,147.50
	4	191.67	150	\$	28,750.50
	5	215.69	150	\$	32,353.50
	6	211.19	150	\$	31,678.50
	7	207.97	150	\$	31,195.50
	8	243.54	150	\$	36,531.00
	9	179.88	150	\$	26,982.00
	10	199.17	150	\$	29,875.50
	11	204.83	150	\$	30,724.50
	12	192.88	150	\$	28,932.00
T	1	305.89	150	\$	45,883.50
	2	260.57	150	\$	39,085.50
	3	180.49	150	\$	27,073.50
	4	179.45	150	\$	26,917.50
	5	179.77	150	\$	26,965.50
	6	178.42	150	\$	26,763.00
	7	169.29	150	\$	25,393.50
	8	190	150	\$	28,500.00
Z	1	100.7	150	\$	15,105.00
	2	110.99	150	\$	16,648.50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR ESP. OFX. OFO. PM412RE

2	101.52	150	\$	15,228.00
3	218.74	150	\$	32,811.00
4	203.98	150	\$	30,597.00
5	212.72	150	\$	31,908.00
6	195.25	150	\$	29,287.50
7	210.37	150	\$	31,555.50
8	218.21	150	\$	32,731.50
TOTAL, DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN \$				\$ 2,349,664.50
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN S/ (*)				S/ 8,395,351.26

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro Nº 121: Cálculo De Pérdida Por Inmuebles

VIVIENDAS AFECTADAS SIN INTERVENCIÓN								
Manzanas Afectadas	Lot e	Bloqu e	Nivel de edificación	Material de Construcción	Área Terreno	Área Construida	Precio x m2 Construido	Parcial
APV San Valentín								
A	2	A	1	ADOBE	77.8	36.86	150	\$ 5,529.00
	3	A	1	ADOBE	97.52	89.41	150	\$ 13,411.50
	4	A	3	CONCRETO ARMADO	101.53	101.53	300	\$ 91,377.00
	5	A	3	CONCRETO ARMADO	114.19	26.65	300	\$ 23,985.00
	5	B	2	ADOBE	114.19	53.1	150	\$ 15,930.00
B	5	A	4	CONCRETO ARMADO	76.82	70.17	300	\$ 84,204.00
	1	A	2	ADOBE	238.31	42.9	150	\$ 12,870.00
	1	B	2	ADOBE	238.31	28.76	150	\$ 8,628.00
	1	C	2	ADOBE	238.31	13.02	150	\$ 3,906.00
	1	D	1	ADOBE	238.31	26.31	150	\$ 3,946.50
	2	A	1	ADOBE	166.71	22.91	150	\$ 3,436.50
	2	B	1	ADOBE	166.71	16.25	150	\$ 2,437.50
	2	C	1	ADOBE	166.71	10.91	150	\$ 1,636.50
	2	D	1	OTROS	166.71	9.72	38	\$ 369.36
	3	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	168.34	17.64	200	\$ 3,528.00
	4	A	1	ADOBE	158.85	16.22	150	\$ 2,433.00
	5	A	2	ADOBE	121.64	38.39	150	\$ 11,517.00
	5	B	3	CONCRETO ARMADO	121.64	68.67	300	\$ 61,803.00
6	A	2	ADOBE	153.39	33.34	150	\$ 10,002.00	
7	A	2	ADOBE	147.1	30.79	150	\$ 9,237.00	
7	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	147.1	15.32	200	\$ 3,064.00	
APV. Virgen Concepción								
F1	1	A	2	ADOBE	287.34	57.95	150	\$ 17,385.00
	1	B	2	ADOBE	287.34	26.58	150	\$ 7,974.00
	3	A	3	CONCRETO ARMADO	301.6	27.01	300	\$ 24,309.00
	3	B	1	ADOBE	301.6	10.95	150	\$ 1,642.50
P	1	A	2	ADOBE	205.4	36.25	150	\$ 10,875.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209895

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFI. OFI. PM41ZRE

	1	B	2	ADOBE	205.4	22.48	150	\$ 6,744.00
	1	C	1	ADOBE	205.4	32.01	150	\$ 4,801.50
	15	A	1	ADOBE	184.47	41.68	150	\$ 6,252.00
	15	B	1	ADOBE	184.47	12	150	\$ 1,800.00
Q	4	A	1	ADOBE	204.4	34.3	150	\$ 5,145.00
R	1	A	3	CONCRETO ARMADO	179.62	85.71	300	\$ 77,139.00
	3	A	2	ADOBE	238.62	81.02	150	\$ 24,306.00
	3	B	1	CONCRETO ARMADO	238.62	59.48	300	\$ 17,844.00
	4	A	3	CONCRETO ARMADO	206.04	99.67	300	\$ 89,703.00
	5	A	2	ADOBE	174.54	55.17	150	\$ 16,551.00
	6	A	1	ADOBE	231.87	50.75	150	\$ 7,612.50
	6	B	1	ADOBE	231.87	93.32	150	\$ 13,998.00
	7	A	2	CONCRETO ARMADO	217.53	40.24	300	\$ 24,144.00
	7	B	2	ADOBE	217.53	25.33	150	\$ 7,599.00
	7	C	2	ADOBE	217.53	24.03	150	\$ 7,209.00
	7	D	2	ADOBE	217.53	24.98	150	\$ 7,494.00
	7	E	3	CONCRETO ARMADO	217.53	18.67	300	\$ 16,803.00
	9	A	2	CONCRETO ARMADO	250.22	47.12	300	\$ 28,272.00
	9	B	1	ADOBE	250.22	53.72	150	\$ 8,058.00
	10	A	1	CONCRETO ARMADO	301.4	81.65	300	\$ 24,495.00
	10	B	1	ADOBE	301.4	35.33	150	\$ 5,299.50
	11	A	2	ADOBE	204.8	21.88	150	\$ 6,564.00
	11	B	2	ADOBE	204.8	23.21	150	\$ 6,963.00
	11	C	1	ADOBE	204.8	8.45	150	\$ 1,267.50
	13	A	1	MIXTO	249.07	13.4	200	\$ 2,680.00
	13	B	2	ADOBE	249.07	26.55	150	\$ 7,965.00
	13	C	2	ADOBE	249.07	9.33	150	\$ 2,799.00
	15	A	2	ADOBE	249.12	41.17	150	\$ 12,351.00
	15	B	2	ADOBE	249.12	27.95	150	\$ 8,385.00
	17	A	2	ADOBE	221.55	22.17	150	\$ 6,651.00
	17	B	1	ADOBE	221.55	12	150	\$ 1,800.00
	17	C	1	MIXTO	221.55	15.97	200	\$ 3,194.00
S	1	A	1	ADOBE	321.28	44.52	150	\$ 6,678.00
	1	B	2	ADOBE	321.28	25.18	150	\$ 7,554.00
	1	C	2	ADOBE	321.28	20.1	150	\$ 6,030.00
	3	A	3	CONCRETO ARMADO	187.65	83.07	300	\$ 74,763.00
	3	B	1	ADOBE	187.65	32.95	150	\$ 4,942.50
	3	C	2	ADOBE	187.65	48.58	150	\$ 14,574.00
	4	A	2	CONCRETO ARMADO	191.67	84.68	300	\$ 50,808.00
	7	A	2	ADOBE	207.97	42.94	150	\$ 12,882.00
	7	B	1	ADOBE	207.97	15.7	150	\$ 2,355.00
	7	C	1	ADOBE	207.97	9.36	150	\$ 1,404.00
	8	A	1	ADOBE	243.54	33.09	150	\$ 4,963.50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFX. OFO. PM412RE

T	8	B	1	ADOBE	243.54	16.79	150	\$ 2,518.50	
	8	C	1	ADOBE	243.54	11.77	150	\$ 1,765.50	
	10	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	199.17	6.98	200	\$ 1,396.00	
	12	A	2	ADOBE	192.88	44.9	150	\$ 13,470.00	
	12	B	1	CONCRETO ARMADO	192.88	15.62	300	\$ 4,686.00	
	2	A	2	ADOBE	260.57	42.32	150	\$ 12,696.00	
	2	B	1	ADOBE	260.57	45.8	150	\$ 6,870.00	
	3	A	2	ADOBE	180.49	25.69	150	\$ 7,707.00	
	3	B	2	ADOBE	180.49	29.45	150	\$ 8,835.00	
	3	C	1	ADOBE	180.49	23.85	150	\$ 3,577.50	
	3	D	1	CONCRETO ARMADO	180.49	28.92	300	\$ 8,676.00	
	4	A	3	CONCRETO ARMADO	179.45	96.1	300	\$ 86,490.00	
	4	B	1	ADOBE	179.45	30.49	150	\$ 4,573.50	
	5	A	2	ADOBE	179.77	34.69	150	\$ 10,407.00	
	5	B	1	ADOBE	179.77	46.82	150	\$ 7,023.00	
	Z	7	A	2	ADOBE	169.29	33.47	150	\$ 10,041.00
		8	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	190	29.52	200	\$ 5,904.00
1		A	2	CONCRETO ARMADO	100.7	82.52	300	\$ 49,512.00	
2		A	4	CONCRETO ARMADO	110.99	102.43	300	##### ###	
2		A	2	ADOBE	101.52	50.23	150	\$ 15,069.00	
2		B	2	ADOBE	101.52	13.87	150	\$ 4,161.00	
3		A	1	ADOBE	218.74	50.57	150	\$ 7,585.50	
4		A	2	ADOBE	203.98	30.04	150	\$ 9,012.00	
4		B	1	ADOBE	203.98	41.83	150	\$ 6,274.50	
6		A	1	ADOBE	195.25	19.08	150	\$ 2,862.00	
6		B	2	ADOBE	195.25	21.89	150	\$ 6,567.00	
6	C	2	ADOBE	195.25	17.25	150	\$ 5,175.00		
7	A	2	CONCRETO ARMADO	210.37	45.48	300	\$ 27,288.00		
7	B	2	ADOBE	210.37	40.81	150	\$ 12,243.00		
7	C	1	ADOBE	210.37	26.55	150	\$ 3,982.50		
7	D	1	LADRILLO/BLOQUETA	210.37	18.97	200	\$ 3,794.00		
8	A	2	CONCRETO ARMADO	218.21	45.57	300	\$ 27,342.00		
TOTAL DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN \$								\$1,584,698.86	
TOTAL, DE PÉRDIDAS POR INMUEBLES EN S/. (*)								S/5,662,129.03	
* Tipo de cambio oficial SUNAT del 28 de agosto del 2020									

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

C. Probabilidad de afectación en el sector ambiente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangallo Paracachi
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFIC. GEO. PM41ZRE

Cuadro N°122: Valorización Económico-Ambiental ZRESA03

TIPO DE COBERTURA	VALOR ECONÓMICO TOTAL		BIEN O SERVICIO	NUMERO APROX DEL ITEM	AREA (Ha)	COSTO ESTIMADO O DAP (Soles)	SERVICIO ECOSISTÉMICO (US\$ ha/yr) según Costanza et. al 1997	VALOR ESTIMADO US\$ (ago-2020)	VALOR ECONÓMICO TOTAL (soles/año)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Madera	14.73		30.00	SE*		441.75
			Materia prima	-	1.04	-	25.00	26.10	88.73
			Recreación/paisajístico	#PERSONAS	1.04	-	36.00	37.58	127.78
		Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	1.04	-	-	-	-
			Estabilización clima	-	1.04	-	88.00	91.87	312.34
			Formación de suelo	-	1.04	-	10.00	10.44	35.49
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Control erosión	-	1.04	-	-	-	-
			Regulación del agua	-	1.04	-	-	-	-
			Tratamiento de residuos	-	1.04	-	87.00	90.82	308.79
		Valor de Legado	Conservación de la Fauna	-	1.04	-	-	-	-
			Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	1.04	-	2.00	2.09	7.10
Pastizal	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.00	-	-	-	-
			Recreación/paisajístico	-	0.00	-	2.00	0.00	0.00
			purificación aire	-	0.00	-	7.00	0.00	0.01
		Valor de uso Indirecto	Estabilización clima	-	0.00	-	-	-	-
			Formación de suelo	-	0.00	-	1.00	0.00	0.00
			Control erosión	-	0.00	-	29.00	0.02	0.05
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Regulación del agua	-	0.00	-	3.00	0.00	0.01
			Tratamiento de residuos	-	0.00	-	87.00	0.05	0.16
			Polinización	-	0.00	-	25.00	0.01	0.04
		Valor de Legado	control biológico	-	0.00	-	23.00	0.01	0.04
			Conservación de la Fauna	-	0.00	-	-	-	-
			Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.00	-	-	-	-
Agua	Valor de NO Uso	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	17.00	0.01	240.00	-	-	4,080.00
			Recreación/paisajístico	-	0.01	-	665.00	9.54	32.44
			Tratamiento de residuos	-	0.01	-	230.00	3.30	11.22
			Regulación del agua	-	0.01	-	5,445.00	78.13	265.64
			suministro de agua	-	0.01	-	2,117.00	30.38	103.28
TOTAL									5,814.90

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Cuadro N°123: Total, de pérdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES			
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	Agua desagüe	582,517.10
		Red eléctrica	89,600.00
		Vías	971,389.50
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida Por Terrenos	Lotes	8' 395,351.26
	Pérdida Por Inmuebles	Viviendas	5' 662,129.03
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida de Cobertura		5,814.90
	TOTAL		15' 706,801.79

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera
COORDINADOR ESP. GEN. GEO. 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°124: 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 3** con **NIVEL ALTO**, 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 Huanamantilla Paredone
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. OFA. GEO. PM412RE

Cuadro N° 125: 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
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 03 ALTA**, (consecuencia alta y frecuencia alta).

Cuadro N°126: 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 03 con nivel ALTA**, y en la Cuadro siguiente corresponde la descripción “requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas”.

Cuadro N°127: 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.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olvera
COORDINADOR ESP. OFX. DGO. PM412RE

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 03 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°128: 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 se Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N°129: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014

En la ZRESA03 como el nivel de daño presenta el nivel ALTO se toman medidas para llevar el nivel a MEDIO, así los daños de frecuencia ALTA y consecuencia ALTA se previenen por suscitarse en periodos largos de acuerdo a las circunstancias; los daños que pueden originarse presentan una frecuencia ALTA con consecuencia ALTA, es decir los posibles daños por el **riesgo es INACEPTABLE**, se debe desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo.

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

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GEM. GEO. PM412RE

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°130: 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 II, INACEPTABLE** 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

Tomar medidas de control en la zona de franja de protección de zonas de peligro muy alto para evitar desastres de la probabilidad de un eventual deslizamiento en el ámbito de la zona de reglamentación especial ZRESA03.

Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRESA03 Virgen Concepción y San Valentín

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.

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

A. Franja de Protección.

Esta Franja de protección se realiza en parte del ámbito de estudio delimitando así esta zona en base al estudio de evaluación de riesgos de desastres por peligro de deslizamiento en la zona de reglamentación especial ZRESA03 donde se encuentran parte de las APV. Virgen Concepción y San Valentín, tomando como insumo

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Paredarero
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM412RE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Olivera
COORDINADOR ESP. GER. GEO. PM412RE

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 y el cuadro con los puntos con sus respectivas coordenadas.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamantilla Parascachio
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM412RE

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

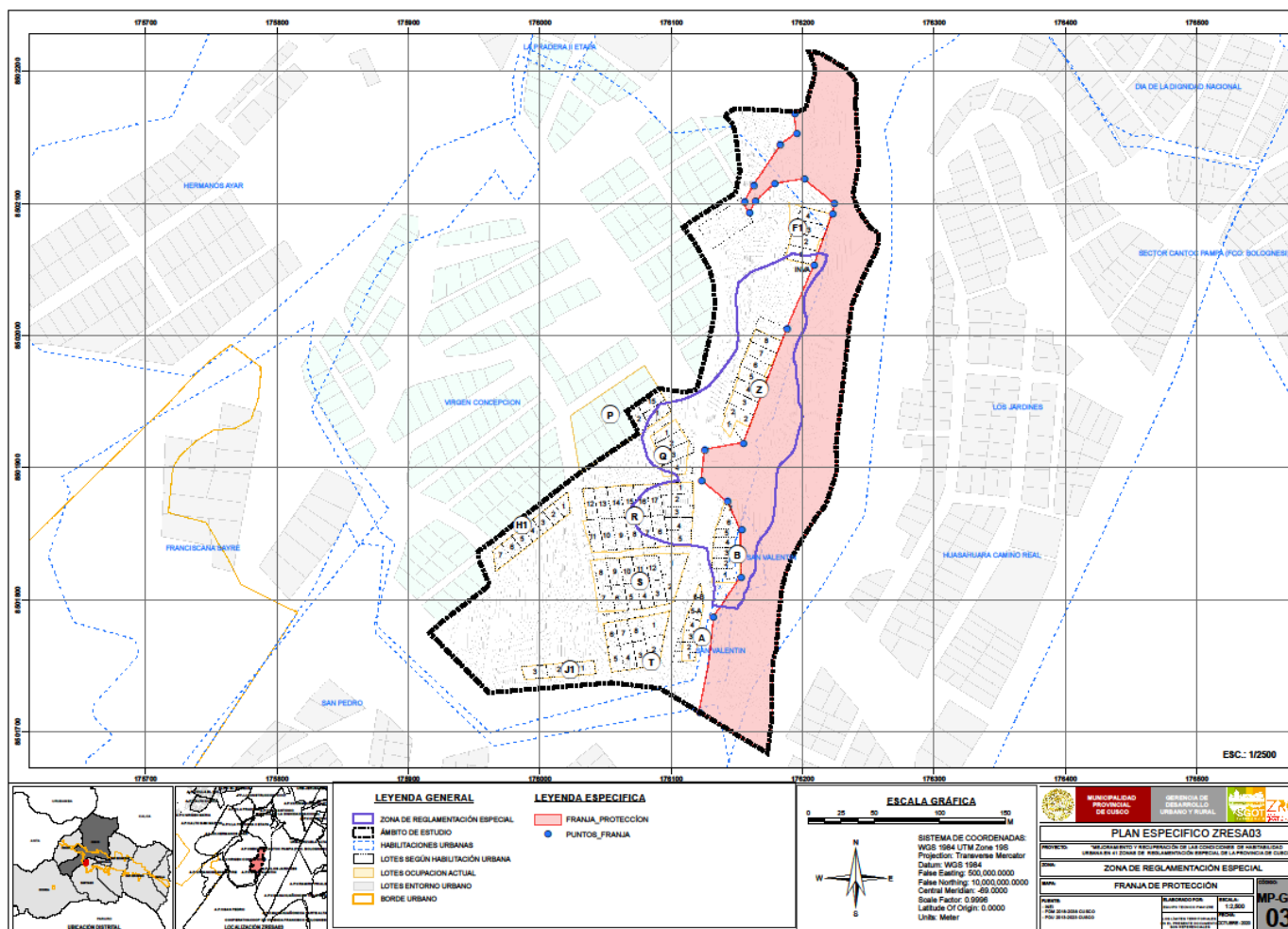
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Olivera
COORDINADOR EPP DE EX. GEO. PM412RE

Mapa 11: Mapa de Franja de Protección ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huaman Jimnes
Ing. Orlando Huaman Jimnes
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 Barrros Salto
Ing. Edison Mekias Barrros Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209896

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

MEDIDAS DE OPERACIÓN

A. Propuesta de intervención social en la zona

- Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.
- Modificar la Habilitación Urbana, eliminar el área propuesta para Educación y Otros Usos y revertirla para el Estado, proponiendo una intervención paisajística.
- Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRESA03 APV. Virgen Concepción y APV. San Valentín, distrito Santiago, Provincia de Cusco.

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 En La APV. Virgen Concepción y La APV. San Valentín, Distrito Santiago, 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 dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la atención de emergencias y por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos enfocados a la atención de los desastres por los diferentes actores: autoridades, brigadistas, niños y población en general.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

- Las organizaciones vecinales o Juntas Directivas que existen en los asentamientos humanos.
- Las organizaciones funcionales, generalmente dirigido por mujeres, que atienden aspectos de salud y alimentación, tales como comedores populares, comités de vaso de leche, clubes de madres y promotoras de salud.
- Población estudiantil escolar, técnica y universitaria.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Asinca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAJORE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olivera
COORDINADOR SSP 05M.000 - PM412RE

Cuadro N°131: Plan local de la educación comunitaria en gestión de riesgos de desastres ZRESA03

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: Secretaria 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: Secretaria 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

MEDIDAS PERMANENTES

A. Propuesta de elaboración de planes de contingencia

Plan Local de Contingencia ante Deslizamientos en la APV. Virgen Concepción y San Valentín, Distrito Santiago, 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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocallan Paredes
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMACTRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancasa Astivia
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMACTRE

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

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 APV. Virgen Concepción y San Valentín 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.

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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Panamache
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMACTRE

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

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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 096 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Asinnes
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMACTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR SSP 05M.000 - PM412RE

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 INTERVENCION ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de ESTABILIZACIÓN:

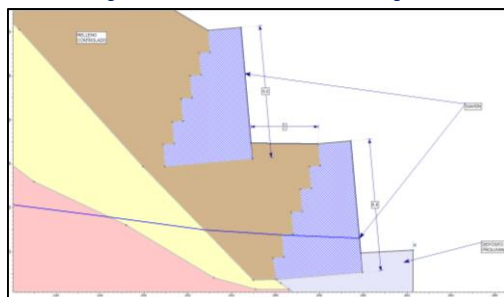
OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

➤ Muro de contención sostenimiento de gravedad

Se plantea la construcción de 02 muros de gavión de sostenimiento 1V:0.8H de 6m de altura cada uno con una banqueta intermedia de 3m ubicada en la parte inferior de la quebrada Checocolchayoc en una longitud de 325m para la protección de los lotes A, B, Z y F1. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes.

El espacio entre los muros de contención y el talud actual será rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m conformando taludes intermedios de 10m de altura como máximo y banquetas de 2m de ancho. Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 – suelos y cimentaciones.

Imagen N° 11 Muro de contención de gavión



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Panamache
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PMAZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancasa Asinaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

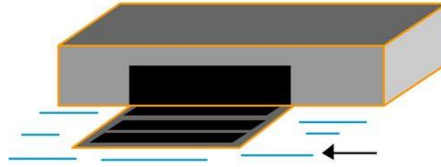
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP 0751.000 - PM41ZRE

OBRAS DE REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

➤ Canal de evacuación de aguas pluviales

Se plantea un canal de aguas pluviales y sumideros a lo largo de la vía principal con el fin de captar y conducir las aguas de lluvia a la quebrada vecina y evitar el ingreso de dicha escorrentía a las cárcavas, su acumulación, infiltración y socavamiento.

Imagen N° 12 Sistemas de drenaje superficial del sumidero



Sumidero mixto o combinado

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Así mismo se propone la instalación de una tubería enterrada de evacuación de aguas pluviales para la cárcava activa existente (Sección B-B') que capte las aguas de la quebrada aguas arriba de la vía principal y conducirla a la parte baja de la quebrada Checollochayoc.

Imagen N° 13 Sistemas de drenaje superficial



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Para el diseño se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma OS.060 - drenaje pluvial urbano

➤ Conformación de la superficie del terreno

Se propone la conformación (corte) de la parte superior de la sección B-B' localizada entre los lotes B y Z en la parte inferior a la vía principal en la cabecera de la cárcava activa.

Dicha conformación consiste en el corte del talud en 10m de longitud horizontal en la parte superior y el perfilado de dos taludes intermedios de 10m de altura como máximo con banquetas de 2m. La zona de corte no deberá interferir el área de acceso del camino existente hacia los lotes Z y F1.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Paredaño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancasa Asencos
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMAZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olivera
COORDINADOR EPP 0764.000 - PM41ZRE

➤ **Eliminación de los pozos sépticos existentes**

Se plantea la eliminación de los pozos sépticos existentes que se encuentran colapsados y generan infiltración constante lo cual desestabiliza los taludes de la zona de estudio.

OBRAS DE AUMENTO DE LA RESISTENCIA DEL SUELO

➤ **Biotecnología**

Se plantea el uso de recubrimiento con vegetación para la protección de la superficie del talud. Dicha propuesta se aborda con mayor amplitud en el capítulo de Propuestas de Intervención Ambiental.

Se plantea el uso de recubrimiento con vegetación para la protección de la superficie del talud. Dicha propuesta se aborda con mayor amplitud en el capítulo de Propuestas de Intervención Ambiental

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamocastillo Panreache
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMACTRE

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

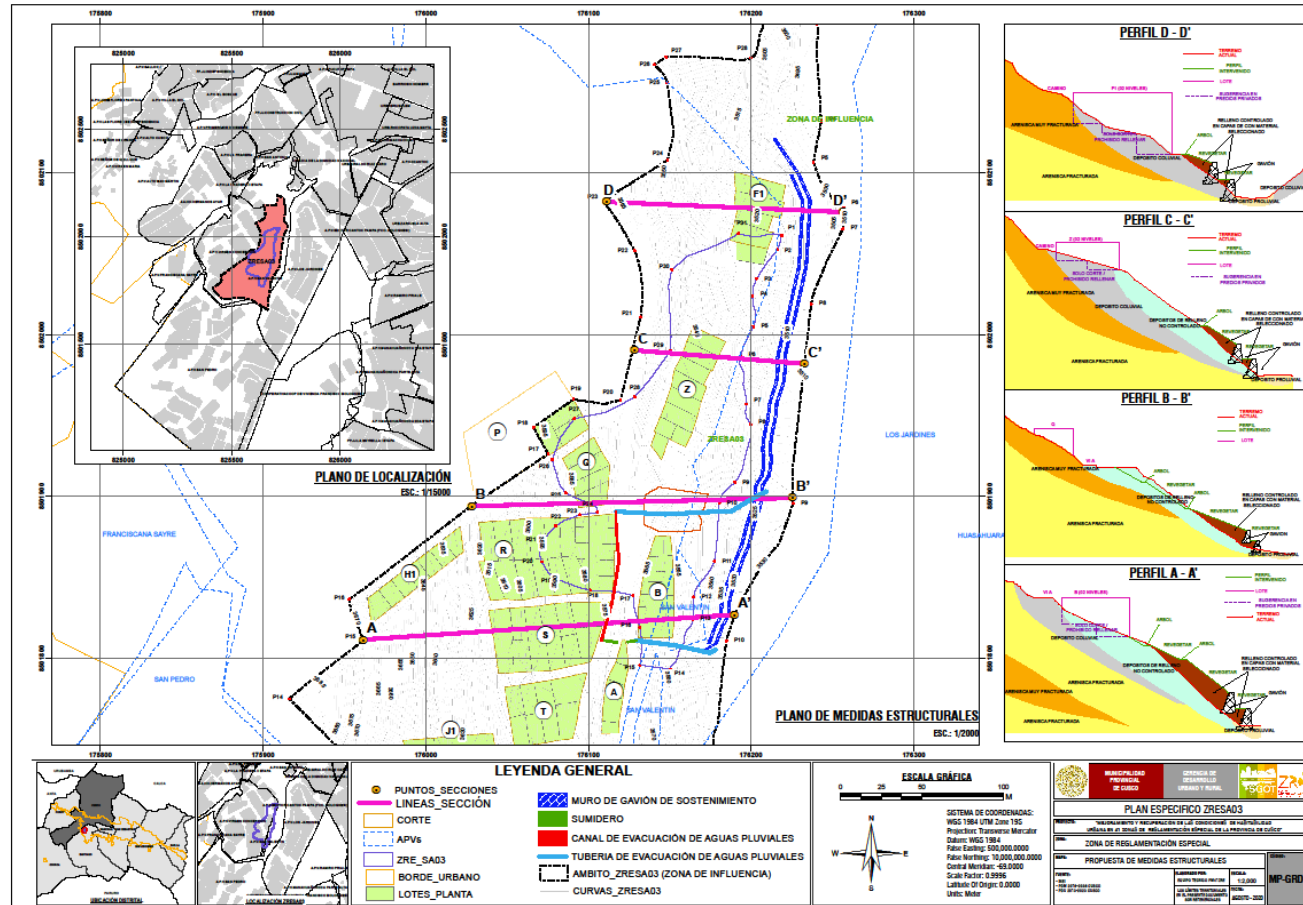
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancasa Asinca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMACTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Olivera
COORDINADOR ESP 0764.000 - PM412RE

Mapa 12: Mapa propuestas de medidas Estructurales ZRESA03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Carmen I. Ovalico Ojeda
Ing. Carmen I. Ovalico Ojeda
COORDINADOR ESP GEOL.000 - PM41ZRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mekias Barrios Salto
Ing. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209695

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edwin Huamangalillas Paravecho
Ing. Edwin Huamangalillas Paravecho
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°132: Costos estimados para las obras propuestas ZRESA03

TIPO DE OBRA	MEDIDA	UNIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Muros de contención con gaviones 1V:0.8H	325	m	7,200	2,340,000
Conformación de corte y relleno con material seleccionado.	23,850	m3	90	2,146,460
Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto	466.7	m	650	303,355
Tubería de evacuación de aguas pluviales	105	m	270	28,350
COSTO TOTAL S/.				4,818,165

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

RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN

Realizar un estudio de suelos con fines de estabilidad de taludes y cimentación robusta para plantear la solución definitiva.

Considerar el cálculo del ancho establece del fondo de la quebrada para la ubicación definitiva del muro de contención con el fin de no ser afectado por la socavación en épocas de lluvia.

Si el análisis de socavación supone un peligro para el muro de contención, proyectar la colocación de colchón reno anti-socavante y la construcción de traviesas de concreto ciclópeo en las zonas críticas.

Las edificaciones de los lotes A, B, Z y F1 pueden poseer una altura de dos niveles como máximo y bajo ninguna circunstancia realizaran terraplenes en su base para alcanzar mayores niveles pues las fuerzas actuantes se verían incrementadas lo que podría desestabilizar el talud.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sollo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

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

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

Remover con urgencia los pozos sépticos existentes que se encuentran colapsados que generan infiltración constante que desestabiliza el talud.

Instalar una nueva red de desagüe a los lotes que aún no se encuentran anexados al sistema de alcantarillado de aguas servidas.

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 la zona de reglamentación especial ZRESA03 se realizó el análisis de costo beneficio donde el monto de los proyectos de mitigación y prevención planteadas es de 4´818,165.0 soles frente al costo de las posibles pérdidas en un eventual desastre originado por el peligro de deslizamiento que asciende a 15´706,801.79 soles por lo tanto los proyectos de medidas estructurales y no estructurales para la mitigación del riesgo de desastres en la ZRESA03 es viable, a continuación se detalla los costos de las pérdidas probables con los costos de mitigación en el siguiente cuadro.

Cuadro N°133: Analisis Costo/Beneficio ZRESA03

		PÉRDIDAS PROBABLES		MITIGACIÓN PROBABLES		
SECTOR SOCIAL	Servicios Básicos	Agua desagüe	582,517.10	Muros de contención con gaviones	325 m	2,340,000
		Red eléctrica	89,600.00			
		Vías	971,389.50		Conformación de corte y relleno	23,850. m3
SECTOR ECONÓMICO	Pérdida Por Terrenos	Lotes	8´395,351.26	Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto	466.7	303,355
	Pérdida Por Inmuebles	Viviendas	5´662,129.03			
SECTOR AMBIENTAL	Pérdida de Cobertura		5,814.90	Tubería de evacuación de aguas pluviales	105 m	28,350
TOTAL			15´706,801.79	TOTAL		4´818,165.0

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

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

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

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

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

CONCLUSIONES

1. Las características físicas geológicas en la zona de estudio evidencian deslizamientos y zonas de cárcavas rellenas, así como también en la parte media y alta se encuentran rocas (areniscas de la formación Kayra) fracturadas y muy fracturadas y la pendiente que predomina es empinada a extremadamente empinada.
2. Según la evaluación de riesgo se determinó que existen zonas de susceptibilidad muy alta a un posible deslizamiento.
3. Según dicha evaluación se determinó como elementos expuestos:
271 personas evaluadas, 50 viviendas, 31 lotes sin construcción, 32 postes, 795.91 ml de cables eléctricos, 16 buzones de desagüe, 715.03 ml red de desagüe, Vías pavimentadas de concreto 218 ml, Vías vehiculares afirmadas 480 ml y Vías sin afirmar 360 ml.
4. **Lotes según el nivel de Peligro:**
11 lotes en peligro Muy Alto, 45 lotes en peligro Alto, 25 lotes en peligro Medio, considerando lotes vacíos.
5. **Lotes según el nivel de Vulnerabilidad:**
01 lote en Vulnerabilidad Muy Alta, 20 lotes en Vulnerabilidad Alta, 32 lotes en Vulnerabilidad Media y 28 lotes con Vulnerabilidad Baja, considerando lotes vacíos.
6. **Lotes según el nivel de Riesgo:**
10 lotes en Riesgo Muy Alto, 30 lotes en Riesgo Alto y 41 lotes en Riesgo Medio, considerando lotes vacíos.
7. Para la propuesta de intervención estructural se propone:
Obras de incremento de las fuerzas resistentes (Muros de contención o sostenimiento de gravedad)
Obras de evacuación de aguas pluviales (Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto, Conformación de la superficie del terreno con material seleccionado.
Obras de aumento de la resistencia del suelo (biotecnología)
8. 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 Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sollo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacaman Andrus
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Ojivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE

BIBLIOGRAFÍA

- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.
- Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, PMA: GCA, (2007). Movimientos en Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Estudio De Mecánica De Suelos En Zonas De Reglamentación Especial Por Peligro Muy Alto En El Distrito De Cusco Sector ZRESA03– APV, San Valentín y Virgen Concepción.
- Servicio Especializado de Hidrología En La Quebrada Checcollochayoc Dentro De Las Zonas De Reglamentación Especial, del Distrito de Santiago”
- Habilitaciones Urbanas – habilitación urbana de la APV. Virgen Concepción, 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 Huamantla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcá Ojivera
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM42RE

Lista de cuadros

CUADRO N° 1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN Y EL ÁMBITO DE INFLUENCIA DE LA ZRESA03.....	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	17
CUADRO N° 8: CLASIFICACIÓN DE LA UNIDADES GEOLÓGICAS.....	18
CUADRO N°9: CLASIFICACIÓN DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	23
CUADRO N° 10: CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES	28
CUADRO N° 11: CLASIFICACIÓN DE COBERTURA VEGETAL.....	32
CUADRO N° 12: DESCRIPTORES DE VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO	43
CUADRO N° 13: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – VOLUMEN.	44
CUADRO N°14: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLUMEN.....	44
CUADRO N° 15: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN - VOLUMEN.	44
CUADRO N° 16: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	45
CUADRO N° 17: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES	45
CUADRO N°18: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE	45
CUADRO N° 19: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA - LITOLOGÍA	45
CUADRO N° 20: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA - LITOLOGÍA.....	46
CUADRO N° 21: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO GEOLOGÍA – LITOLOGÍA	46
CUADRO N°22: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTE	46
CUADRO N°23: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO PENDIENTE	46
CUADRO N°24: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTE	47
CUADRO N° 25: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	47
CUADRO N° 26: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	47
CUADRO N° 27: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	47
CUADRO N°28: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL.....	47
CUADRO N°29: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL	48
CUADRO N°30: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL.....	48
CUADRO N° 31: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRAL DE PRECIPITACIÓN .	48
CUADRO N°32: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	48
CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN.....	49
CUADRO N°34: POBLACIÓN POR GRUPO ETARIO	49

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantla Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamantla Andara
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Ojivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

CUADRO N°35: MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS VIVIENDAS.....	50
CUADRO N°36: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	50
CUADRO N°37: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES.....	50
CUADRO N°38: INFRAESTRUCTURA VIAL.....	50
CUADRO N° 39: NIVELES DE PELIGRO.....	52
CUADRO N°40: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	52
CUADRO N°41: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
CUADRO N°42: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
CUADRO N° 43: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
CUADRO N° 44: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO.....	58
CUADRO N° 45: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO.....	58
CUADRO N° 46: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO.....	58
CUADRO N° 47: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: GRUPO ETARIO.....	58
CUADRO N° 48: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO SERVICIOS BÁSICOS.....	59
CUADRO N°49: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS.....	59
CUADRO N° 50: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS.....	59
CUADRO N°51: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, SERVICIOS BÁSICOS.....	60
CUADRO N°52: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	60
CUADRO N°53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	60
CUADRO N°54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, NUMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	60
CUADRO N° 55: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, NÚMERO DE HABITANTE POR LOTE.....	61
CUADRO N° 56: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	61
CUADRO N° 57: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N°58: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N° 59: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	62
CUADRO N° 60: PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES.....	62
CUADRO N° 61: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES.....	63
CUADRO N°62: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARAMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES.....	63
CUADRO N° 63: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARAMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES.....	63
CUADRO N° 64: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	64
CUADRO N°65: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	64
CUADRO N°66: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paravieiro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacaman Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM42RE

CUADRO N°67: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO 65

CUADRO N°68: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO 65

CUADRO N°69: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO 65

CUADRO N°70: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO. LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN AL PELIGRO..... 65

CUADRO N°71: PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN..... 66

CUADRO N°72: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN 66

CUADRO N°73: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN 66

CUADRO N°74: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN 66

CUADRO N°75: PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 66

CUADRO N°76: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN..... 67

CUADRO N°77: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 67

CUADRO N°78: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 67

CUADRO N°79: PARÁMETRO INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL..... 68

CUADRO N°80: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL..... 68

CUADRO N°81: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL..... 68

CUADRO N°82: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL..... 68

CUADRO N°83: PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. 69

CUADRO N°84: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. 69

CUADRO N°85: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. 69

CUADRO N°86: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA. 69

CUADRO N°87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL 70

CUADRO N°88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL..... 70

CUADRO N°89: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL 70

CUADRO N°90: PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS 70

CUADRO N° 91: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS..... 71

CUADRO N°92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS.. 71

CUADRO N°93: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS 71

CUADRO N°94: PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 72

CUADRO N°95 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 72

CUADRO N°96 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS..... 72

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métras Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

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 Eduardo
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 098 - 2018 - CENEPREP - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacaman Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailca Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PM42RE

CUADRO N°97: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	72
CUADRO N°98: PARÁMETRO DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	73
CUADRO N°99: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	73
CUADRO N°100: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	73
CUADRO N°101: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	73
CUADRO N°102: PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	74
CUADRO N°103: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	74
CUADRO N°104: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	74
CUADRO N°105: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA, CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES	75
CUADRO N°106: PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	75
CUADRO N°107: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	75
CUADRO N°108: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	75
CUADRO N°109: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO, MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	76
CUADRO N°110: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	76
CUADRO N°111 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	76
CUADRO N°112: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	76
CUADRO N°113: NIVELES DE VULNERABILIDAD	76
CUADRO N°114: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	77
CUADRO N°115: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO	80
CUADRO N°116: NIVELES DE RIESGO	80
CUADRO N°117: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	80
CUADRO N°118: SERVICIOS BÁSICOS	83
CUADRO N°119: INFRAESTRUCTURA Y ELEMENTOS EXPUESTOS	83
CUADRO N°120: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS	84
CUADRO N°121: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INMUEBLES	86
CUADRO N°122: VALORIZACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL ZRESA03	89
CUADRO N°123: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES	90
CUADRO N°124: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS	91
CUADRO N°125: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	92
CUADRO N°126: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO	92
CUADRO N°127: DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE CONSECUENCIA Y DAÑO	92
CUADRO N°128: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	93
CUADRO N°129: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	93
CUADRO N°130: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN	94

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Métras Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacasa Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM42RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PM42RE

CUADRO N°131: PLAN LOCAL DE LA EDUCACIÓN COMUNITARIA EN GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES ZRESA03	98
CUADRO N°132: COSTOS ESTIMADOS PARA LAS OBRAS PROPUESTAS ZRESA03.....	104
CUADRO N°133: ANALISIS COSTO/BENEFICIO ZRESA03	105

Lista de Mapas

MAPA 1: MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS ZRESA03.....	22
MAPA 2: MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESA03.....	27
MAPA 3: MAPA DE PENDIENTES ZRESA03.....	31
MAPA 4: MAPA DE COBERTURA VEGETAL ZRESA03	36
MAPA 5: MAPA ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA03	42
MAPA 6: MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESA03.....	51
MAPA 7: MAPA DE PELIGRO POR ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESA03 – APV VIRGEN CONCEPCIÓN Y SAN VALENTÍN.....	54
MAPA 8: MAPA DE PELIGRO POR ELEMENTO EXPUESTO ZRESA03 – APV VIRGEN CONCEPCIÓN Y SAN VALENTÍN.....	55
MAPA 9: MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTO ZRESA03.....	78
MAPA 10: MAPA DE RIESGOS ZRESA03.....	82
MAPA 11: MAPA DE FRANJA DE PROTECCIÓN ZRESA03.....	96
MAPA 12: MAPA PROPUESTAS DE MEDIDAS ESTRUCTURALES ZRESA03.....	103

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1: PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO DE LA ZRESA03.....	10
IMAGEN N° 2: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	38
IMAGEN N° 3: FOTOGRAFÍA AÉREA GEORREFERENCIADA DEL AÑO 1956	38
IMAGEN N° 4: PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.	40
IMAGEN N° 5: GEODINÁMICA EXTERNA EN LA ZONA DE ESTUDIO ZRESA03 (AEROFOTO 1956)	41
IMAGEN N° 6: SECCIONES GEOLÓGICAS PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE DESLIZAMIENTOS.....	43
IMAGEN N° 7: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	45
IMAGEN N° 8 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	56
IMAGEN N° 9: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	57
IMAGEN N° 10: MAPA DE LA METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DE RIESGO ZRESA03	79
IMAGEN N° 11 MURO DE CONTENCIÓN DE GAVIÓN	100
IMAGEN N° 12 SISTEMAS DE DRENAJE SUPERFICIAL DEL SUMIDERO	101
IMAGEN N° 13 SISTEMAS DE DRENAJE SUPERFICIAL.....	101

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Solís
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huacaman Andara
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PMAI-ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOLÓGO - PMAI-ZRE

Lista de Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: POZO SÉPTICO QUE RECIBE LAS AGUAS SERVIDAS DE LA APV. VIRGEN CONCEPCIÓN.	16
FOTOGRAFÍA 2: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO EN LA APV VIRGEN CONCEPCIÓN.....	17
FOTOGRAFÍA 3: ZONA CRÍTICA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS VERTIDA HACIA LA QUEBRADA.	18
FOTOGRAFÍA 4: DEPÓSITO DE RELLENO, EN PARTE DE LA LADERA DE QUEBRADA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE	19
FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITO COLUVIAL EN LA PARTE BAJA DE LA LADERA DE QUEBRADA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE	19
FOTOGRAFÍA 6: ARENISCA MUY FRACTURADA EN LA PARTE BAJA DE LA LADERA DE QUEBRADA	20
FOTOGRAFÍA 7: ARENISCA FRACTURADA EN LA ZONA DE VIVIENDAS AL COSTADO DE LA VÍA PRINCIPAL	21
FOTOGRAFÍA 8: FONDO DE QUEBRADA DONDE SE DEPOSITÓ EL MATERIAL PROLUVIAL	21
FOTOGRAFÍA 9: LADERA ESCARPADA, PARTE SUPERIOR DEL DESLIZAMIENTO.....	23
FOTOGRAFÍA 10: LADERA FUERTEMENTE EMPINADA PARTE INFERIOR Y SUPERIOR DE LA LADERA.	24
FOTOGRAFÍA 11: LADERAS EMPINADAS EN ZONAS DE RELLENOS DE CÁRCAVAS.....	25
FOTOGRAFÍA 12: CAUCE DEL RIO EN EL FONDO DE LA QUEBRADA.....	25
FOTOGRAFÍA 13: PLATAFORMAS QUE ES OCUPADA POR LA VÍA VEHICULAR ACTUAL DE LA ZONA.	26
FOTOGRAFÍA 14: PENDIENTE ESCARPADAS EN LA ZONA DONDE HAY PRESENCIA DE ÁRBOLES DE EUCALIPTO PARTE ALTA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	28
FOTOGRAFÍA 15: PENDIENTE FUERTEMENTE EMPINADO DONDE SE VIENE EDIFICANDO VIVIENDAS	29
FOTOGRAFÍA 16: PENDIENTE EMPINADA DONDE SE ENCUENTRAN VIVIENDAS DE LAS APV. VIRGEN CONCEPCIÓN PARTE SUPERIOR Y APV. SAN VALENTÍN PARTE INFERIOR DE LA IMAGEN.....	29
FOTOGRAFÍA 17: PENDIENTE MODERADAMENTE EMPINADO DONDE SE ENCUENTRAN ASENTADAS DOS VIVIENDAS Y UN POZO SÉPTICO, LUGAR DE DESLIZAMIENTO ACTIVO.....	30
FOTOGRAFÍA 18: PENDIENTE LLANA A INCLINADA EN EL FONDO DE LA QUEBRADA DONDE SE VE UNA EDIFICACIÓN, ZONA DE MATERIA PROLUVIAL CON CIERTOS INDICIOS DE ASENTAMIENTO.	30
FOTOGRAFÍA 19: ESCASA COBERTURA VEGETAL EN LA ZONA DE ESTUDIO, PARTE BAJA DE LA LADERA DE QUEBRADA. FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE	32
FOTOGRAFÍA 20: ÁREAS CON HIERBAS Y MALEZA UBICADAS EN LA LADERA DE LA QUEBRADA.	33
FOTOGRAFÍA 21: ÁREAS DISPERSAS CON MATORRALES EN LA LADERA DE MONTAÑA FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE .	33
FOTOGRAFÍA 22: EUCALIPTOS EN LA PARTE ALTA DE LA MONTAÑA.	34
FOTOGRAFÍA 23: ZONA URBANA.	35

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challa Ojeda
COORDINADOR ESP. GEOLÓGICO - 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.....	13
GRÁFICO N° 5: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.....	14
GRÁFICO N° 6: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE	15
GRÁFICO N° 7: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD	37
GRÁFICO N° 8:PELIGROS REGISTRADOS EN EL SINPAD (2003-2020) PARA EL DISTRITO DE CUSCO.....	39

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing Edison Mejias Barrios Sollo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Lázaro Lázaro Junior Eduardo
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 098 - 2018 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huacasa Andino
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM472RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalica Ojivera
 COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PM472RE