



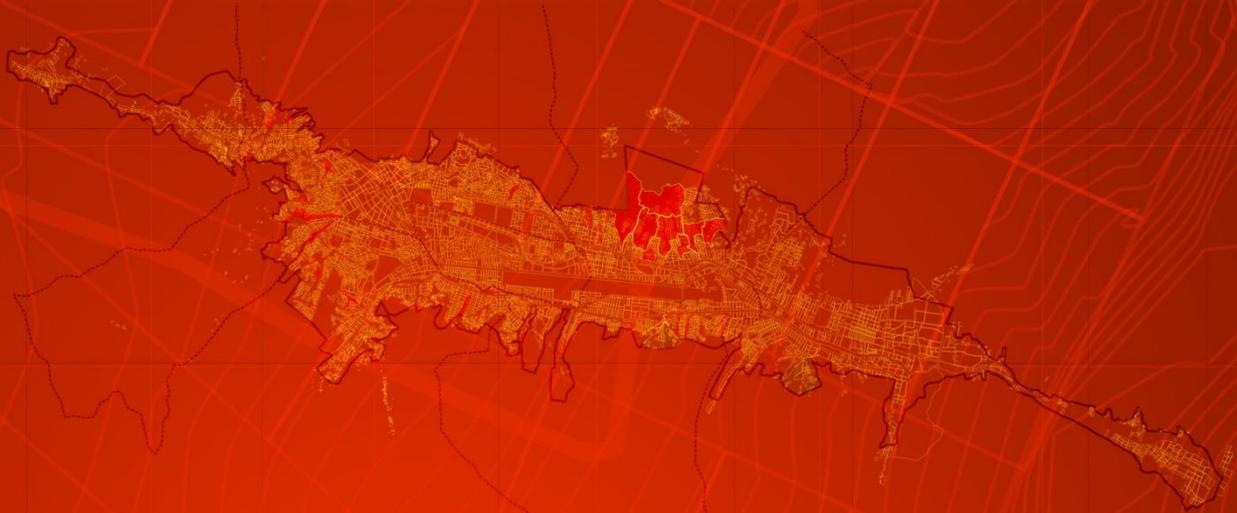
MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DEL CUSCO

GERENCIA
DE DESARROLLO
URBANO Y RURAL

SUBGERENCIA
DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL PROVINCIAL

PROYECTO:

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



ZR 41

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR
DESLIZAMIENTO DE SUELOS EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN
ESPECIAL ZRESS03 - QUEBRADA UÑAKAYRA DISTRITO DE SAN
SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO – 2022

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arq. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

Residente de Proyecto

Arq. Rylda Mylene Arizabal Calderón

Coordinador General

Arq. Wilfredo Pavel Arce Batallanos

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challo Olivera

Responsables de la evaluación

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes

Componente GRD

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo

Ing. Glgo. Oscar Huaman Quispe.

Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias

Ing. Civil Edvin Neil Huamanguillas Paravecino

Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares

Apoyo

Est. Daniel Guillermo Dueñas Amaut.

Est. Julio Cesar Guizado Felix.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Roymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOSOS DE LOS ANTIQUES
ORIGINALES PARA FENOMENOS NATURALES
R-039 - 2020 CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challo Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - P.M.H.D.R.E.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	8
1.1 OBJETIVO GENERAL.	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	8
1.3 MARCO NORMATIVO.	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	9
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	9
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	11
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.	13
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.	13
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.	18
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	20
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.	25
2.5.2 PENDIENTES (°)	26
2.5.3 UNIDADES GEOLÓGICAS	30
2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	35
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	39
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	39
3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	39
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR.	40
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.	42
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO.	44
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.	46

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacani
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINARIOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen
 COORDINADOR ESP 0674.000 - INGENIERO

3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE DESLIZAMIENTO DE SUELOS	54
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS.	55
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES.	55
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.	58
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.	60
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS.	63
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.	63
3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	64
3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS.	65
<u>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.</u>	68
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	68
4.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	69
4.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.	69
4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	75
4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	80
4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.	86
4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	87
4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	89
<u>CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.</u>	91
5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.	91
5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	92
5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS	92
5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS	93
5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.	95
5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.	95
<u>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.</u>	104
6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.	104
6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	107

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Borrero Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Román Quispe Flores
 EVALUADOR DE SESIONES DE DESASTRES
 ORIGINARIO POR FERIA DE MUESTRALES
 R-039 - 2020/CHENFREID - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanca Acuña
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP 0614.000 - INGENIERO

6.2.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.	107
6.3.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.	111
3.11	ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.	117
	CONCLUSIONES.	119
	BIBLIOGRAFÍA	121
	LISTA DE CUADROS.	122
	LISTA DE IMÁGENES.	127
	LISTA DE GRÁFICOS.	130

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edelmira Huanacani
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Angimar Ruymindo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINARIOS POR FENÓMENO NATURALES
 R-039 - 2020 CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacani
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP 0634.000 - PM-NDRE

PRESENTACIÓN

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

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por deslizamiento de suelos en la zona de reglamentación especial ZRESS03 – Quebrada Uñakayra que abarca la A.P.V. VILLA LOS OLIVOS, UÑANCAYRA BAJA, SEÑOR DE ANIMAS, SELVA ALEGRE, RUMIÑAN, MARCAPATA, LOS GERANEOS, INMACULADA CONCEPCION, INKA WASI, CENTENARIO DEL CUSCO, BALCONES DEL INCA, 26 DE MAYO, A.D.V. VILLA ECOLOGICA, AGRUPACION PRIVADA Y EL SECTOR AUSERAY del distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco, elaborado por el equipo técnico del componente de Gestión de Riesgos de Desastres de la Subgerencia de Ordenamiento Territorial, que tiene como objetivo la zonificación de zonas de peligro, vulnerabilidad, riesgos, recomendar medidas estructurales y no estructurales para luego integrarla al Plan Específico de la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESS03 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 Huanacayta Parinacachi
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrantes Solís
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Anamar Román Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINARIO POR FENÓMENO NATURALES
 R-039 - 2020/CHENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huanacayta Añahua
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADOR ESP 0634.000 - INGENIERO

INTRODUCCIÓN

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

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRESS03, perteneciente al distrito de San Sebastián, 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 de suelos, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia de la ZRESS03, 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 de suelos en las laderas y taludes presentes en el ámbito de estudio, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacani Paravicino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESOS DE DESASTRES
ORIGENADO POR FENOMENOS NATURALES
R-039-2020-CE/REPRED-J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huanacani Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0614.000 - INGENIERO

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar el nivel de riesgo por deslizamiento de suelos en las A.P.V. VILLA LOS OLIVOS, UÑANCAYRA BAJA, SEÑOR DE ANIMAS, SELVA ALEGRE, RUMIÑAN, MARCAPATA, LOS GERANEOS, INMACULADA CONCEPCION, INKA WASI, CENTENARIO DEL CUSCO, BALCONES DEL INCA, 26 DE MAYO, A.D.V. VILLA ECOLOGICA, AGRUPACION PRIVADA Y EL SECTOR AUERAY, Zona de Reglamentación Especial codificado como ZRESS03 – Quebrada Uñakayra ubicado en el distrito de San Sebastián, 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.
- Decreto Supremo N° 038-2021 - PCM Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parinacachi
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 20886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA ESP 0618.000 - INGENIERO

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS03 – Quebrada Uñakayra, está ubicada en la parte sur-este de la ciudad del Cusco, en el distrito de San Sebastián, provincia y departamento del Cusco.

LÍMITES.

- **Por el Norte:** Limita con la zona del Parque Arqueológica de PumamarKa.
- **Por el Sur:** Limita con la A.P.V. Los Licenciados Fuerzas Armadas.
- **Por el Este:** Limita con la A.P.V. Villa los Olivos y Pachacona.
- **Por el Oeste:** Limita con la A.P.V. Balcones del Inca.

VÍAS DE ACCESO.

La vía principal que da acceso a la Zona de Reglamentación Especial está calificada como vía urbana arterial, además, existe una vía colectora emplazada transversalmente al ámbito de estudio, por lo que tiene carácter estructurante dentro del sistema vial propuesto por el PDU 2013-2023, dicha circunstancia condiciona al Plan Específico a respetar sus determinaciones en su propuesta y si es posible complementarla en pro de su mejora.

ALTITUD.

La Zona de Reglamentación Especial ZRESS03 – A.P.V. VILLA LOS OLIVOS, UÑANCAYRA BAJA, SEÑOR DE ANIMAS, SELVA ALEGRE, RUMIÑAN, MARCAPATA, LOS GERANEOS, INMACULADA CONCEPCION, INKA WASI, CENTENARIO DEL CUSCO, BALCONES DEL INCA, 26 DE MAYO, A.D.V. VILLA ECOLOGICA, AGRUPACION PRIVADA Y EL SECTOR AUUSERAY, se encuentra a una altitud promedio de 3360 m.s.n.m.

SUPERFICIE.

El ámbito de intervención posee una superficie de suelo total de 9.54 Ha, se encuentra definido por el polígono del área de influencia que posee 3.27 Ha. pertenecen a la zona de reglamentación especial contenida en la anterior.

Cuadro N°1: Ocupación superficial ZRESS03 y su ámbito de influencia.

AGRUPACIÓN URBANA	Área (Ha)
ZRESS03	6.27 Ha.
Extensión superficial Ámbito de Estudio por Deslizamiento de suelos	9.54 Ha.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

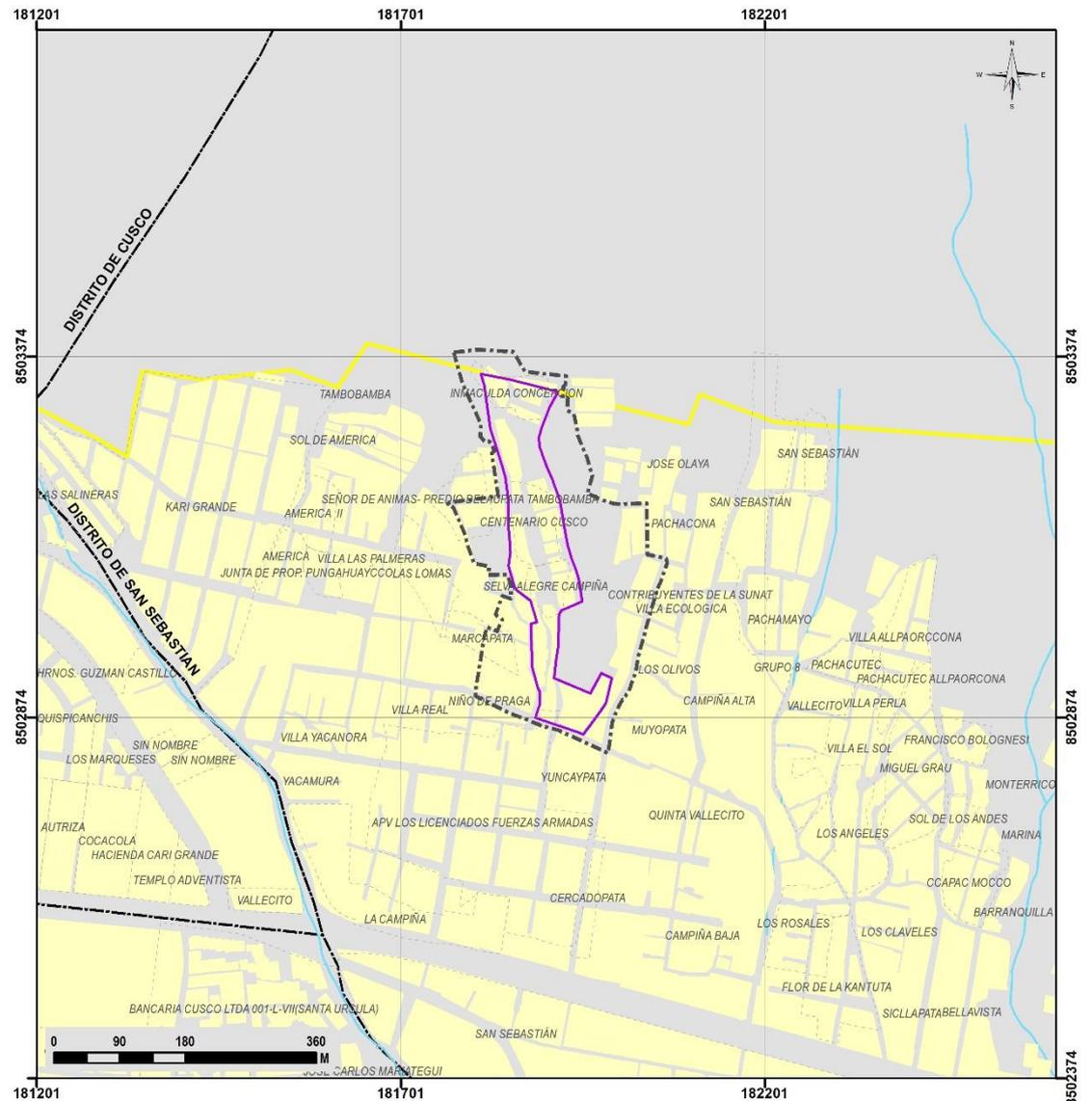
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrantes Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Barrantes Quispe Flores
EVALUADOR DE SESIONES DE LOS ANIMALES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020-CE/INPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0614.000 - PM41ZRE

Imagen N° 1: Ubicación de la ZRESS03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209885

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Román Quispe Flores
EVALUADOR DE SESIONES DE SESIONES
ORIGENES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020-CEHPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ESP 0634.000 - PM41ZRE

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

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

Clima seco semifrío con invierno seco.

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

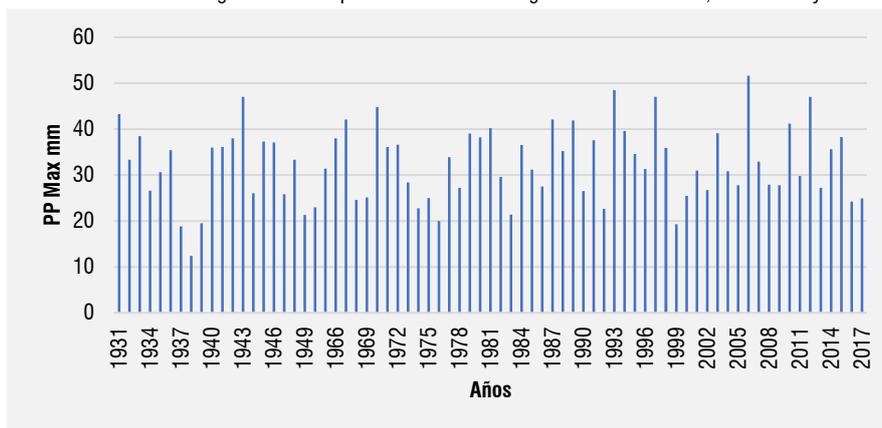
Cuadro N°2: Datos Estación Meteorológica (1964-2014)

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: Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrios Panerich
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INAHIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quiroa Flores
EVALUADOR DE SESIONES DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CHEREPED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INAHIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oliviera
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - INAHIDE

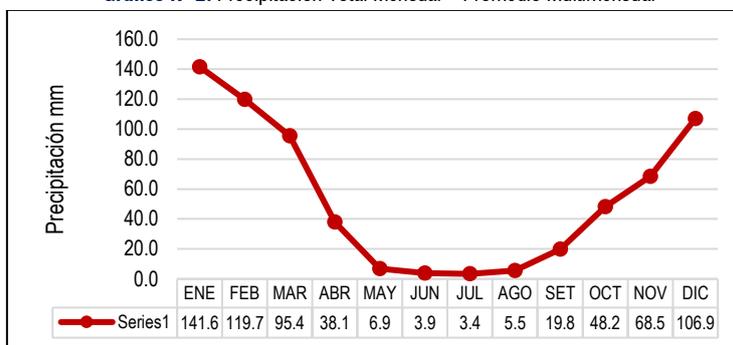
influencia, asimismo en el Gráfico se aprecia la variación de la precipitación, lo que demuestra el carácter estacional de la precipitación. El comportamiento de la precipitación de la estación meteorológica considerada en la presente evaluación, de acuerdo a los periodos de lluvia, y meses de transición,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

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.

TEMPERATURA.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Panerichio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0202

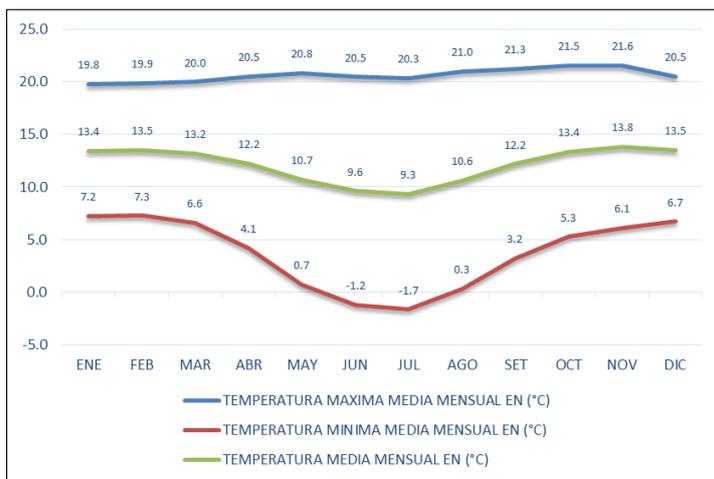
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-14202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - IN-14202

Gráfico N° 3: Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.



Fuente: Equipo SENAMHI

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.

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

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES.

POBLACIÓN.

El sector de la ZRESS03 presenta una población total de 1008 habitantes, según los datos de las encuestas del proyecto.

Cuadro N°4: Población total y grupo etario

EDAD	POBLACIÓN ZRESS03 -SAN SEBASTIÁN		POBLACIÓN TOTAL
	MUJERES	VARONES	
0-5 años	61	45	106
6-12 años	58	71	129
13-18 años	46	58	104
19-30 años	96	118	214
31-54 años	164	159	323
55-65 años	47	59	106
>65 años	17	9	26
TOTAL			1008

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

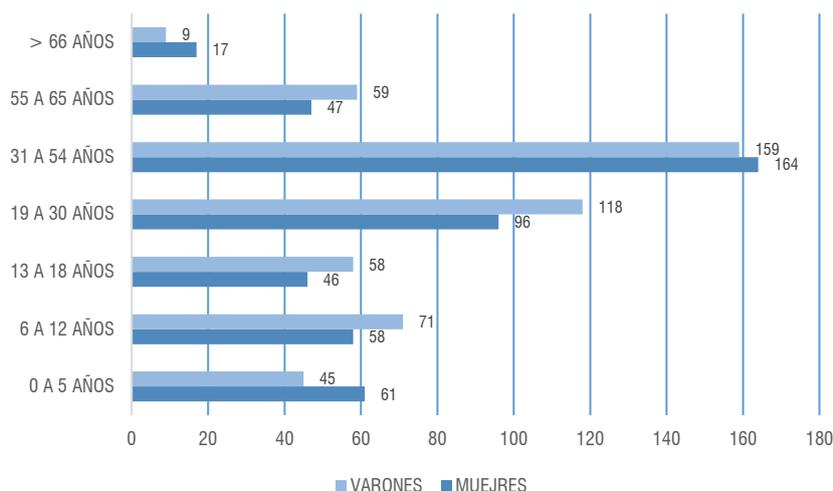
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CHEREPRED - J

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

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

Gráfico N° 4: Población total y grupo etario



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

La población total del ámbito de intervención es de 1008 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 53.27 % de la población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.

VIVIENDA.

Según el trabajo de campo y la verificación física del ámbito de intervención existen en total 220 lotes, 74 se encuentran dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS03 y solo 158 lotes se encuentran construidos. El material constructivo predominante es el adobe con el 41.82% del total de lotes construidos.

Cuadro N°5: Material de construcción predominante en el ámbito de intervención

MATERIAL PREDOMINANTE	TOTAL, DE LOTES	%
Adobe	92	41.82
Concreto Armado	75	34.09
Ladrillo/ Bloqueta	5	2.27
Mixto	5	2.27
Otros	53	1.36
Acero/Drywall	23	1.36
Sin construcción	37	16.82
TOTAL	220	100.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

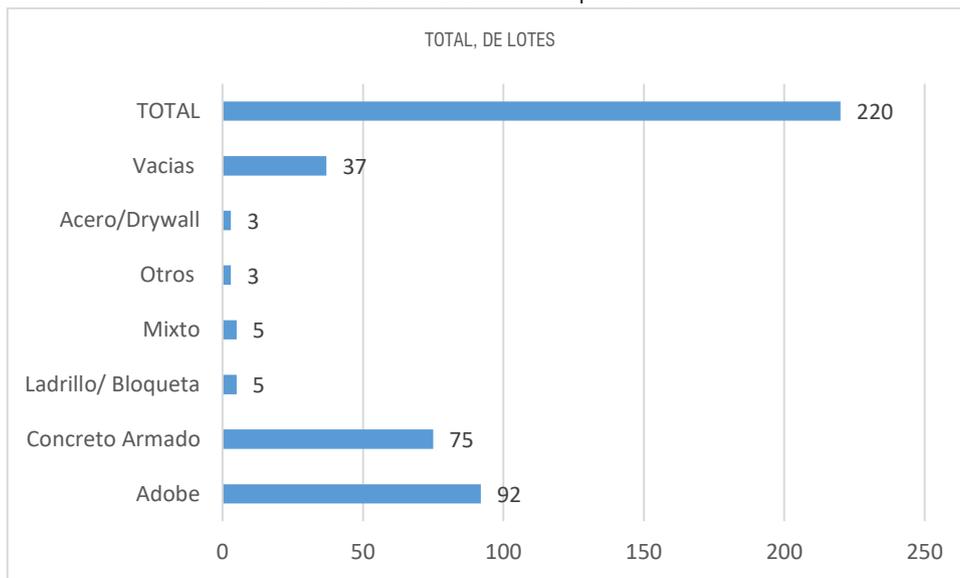
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE SESOS DE PISANTES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - C/HEPREP - J

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

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

Gráfico N° 5: Material de construcción predominante.

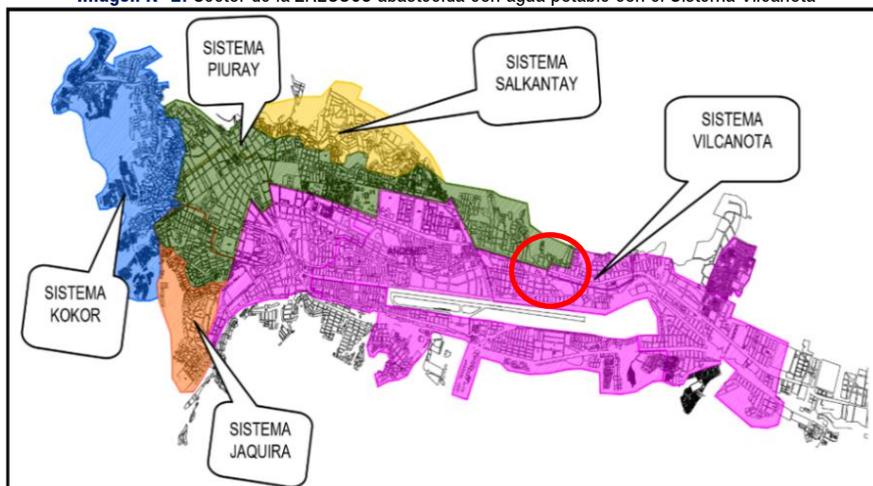


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

AGUA

La demanda actual de agua en el ámbito de intervención es cubierta por el sistema Piuray de la EPS SEDACUSCO, cuyo recurso hídrico es obtenido mediante fuente de origen superficial de la laguna de Piuray, distrito de Chinchero provincia de Urubamba. Este sistema tiene un caudal máximo de 300 lt/seg según el PMO SUNASS 2020-2025. El agua es distribuida a través del reservorio Mariscal Gamarra "R-8" con capacidad de almacenamiento de 250 m3.

Imagen N° 2: Sector de la ZRESS03 abastecida con agua potable con el Sistema Vilcanota



Fuente: PDU 2013-2023

DESAGÜE

El ámbito de intervención cuenta con redes que transportan las aguas residuales en 1,920.80 ml a la red colectora y a su vez esta se conecta a red emisora de 28" CSN ubicada en la vía expresa; dentro del ámbito existen redes con inadecuado mantenimiento frente a la sedimentación, esta circunstancia se agudiza en temporada de lluvia por el reboce de los buzones cuyas aguas discurren por las vías afectando a peatones y viviendas.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTÉNTICAS
RV-039 - 2020 - CHEREPED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

El ámbito de intervención genera 136,624 lts/día de aguas residuales de origen domiciliario, esta agua es captada por 161 conexiones, para ser transportada por redes colectoras hasta la red interceptora de la EPS SEDACUSCO y las redes informales son evacuadas directamente al riachuelo “Uñakayra”.

RED DE ENERGIA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales y es responsabilidad de la empresa Electro, su alcance abastece al 81.82% de lotes, el 1.82% de lotes tienen conexiones informales y el 16.36% de lotes no tiene suministro de energía eléctrica debido a que se trata de lotes con edificaciones en construcción, abandonadas o lotes vacíos.

El alumbrado público no abastece a todo el sector, existiendo sólo en un 80% del sistema vial y el 20% restante carece de iluminación. Los soportes de las luminarias son de concreto con 8.00 m de altura y una potencia de 50 watt para todas las vías, dicha potencia no es suficiente para la iluminación en vías.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Biza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN4120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTÓGRAFAS
R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

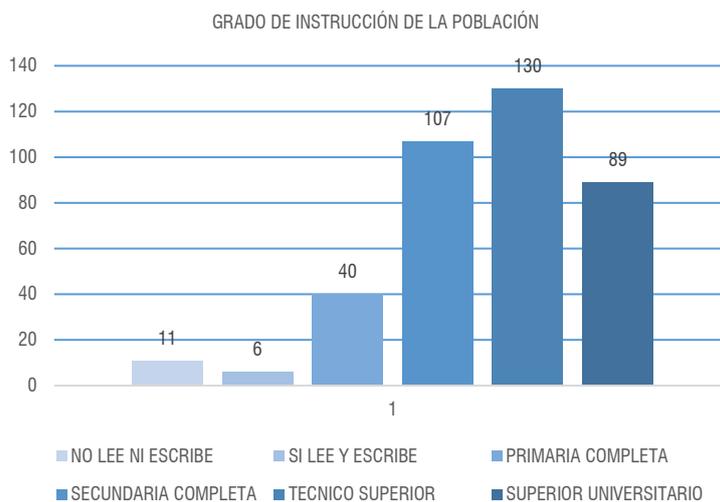
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN4120E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - IN4120E

EDUCACIÓN.

En el gráfico N° 06, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 11 personas (2.87%) que no leen ni escriben; 6 personas (1.57%) que leen y escriben; 40 personas (10.44%) que tienen primaria completa; 107 personas (27.93%) cuentan con secundaria completa; mientras que 130 personas (33.94%) tienen educación técnica superior; finalmente 89 personas (23.24%) tienen educación superior universitaria.

Gráfico N° 6: Grado de instrucción



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

El porcentaje de personas con nivel de formación superior es regular, lo cual mejora la oportunidad de inserción en el mercado laboral, en términos generales el grado de instrucción es regular, sin embargo, tomando en cuenta los grupos etarios predominantes (jóvenes y adultos), podemos decir que existe oportunidad de mejorar el nivel de los índices de instrucción.

SALUD.

Con relación al seguro de salud que tiene la población se tienen que el 65.08% no cuentan con ningún seguro de salud, seguido del 22.02% están en el sistema integral de salud SIS, el 8.63% en ESSALUD, el 2.88% tiene seguro privado y 1.39% tienen el seguro de las Fuerzas armadas.

Cuadro N°6: Tipo de Seguro.

TIPO DE SEGURO	CANTIDAD	PORCENTAJE %
Sin Seguro	656	65.08
SIS	222	22.02
Fuerzas Armadas	14	1.39
ESSALUD	87	8.63
Privado	29	2.88
TOTAL, GENERAL	1008	100.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

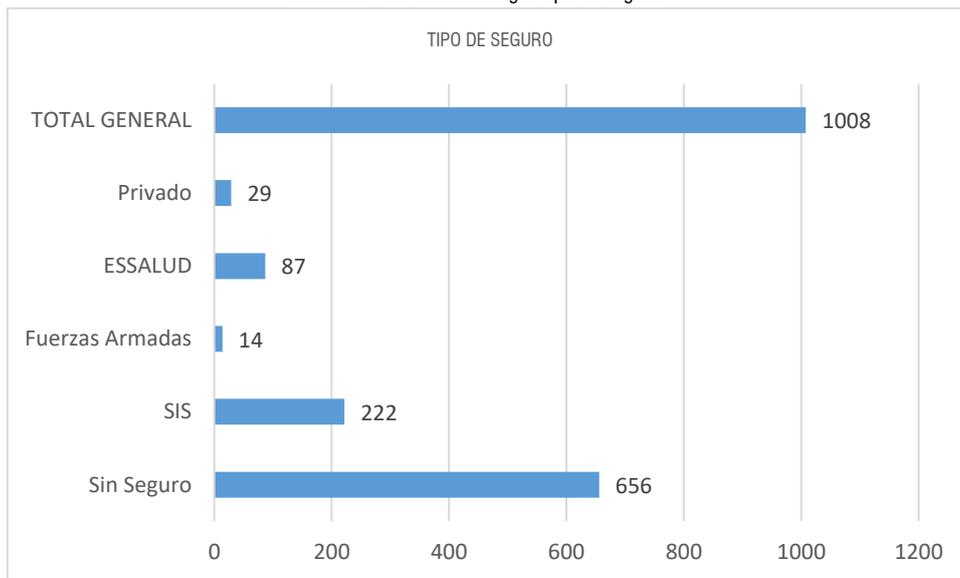
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Gráfico N° 7: Población según tipo de seguro.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en la zona de estudio, la población ocupada corresponde a 648 personas que representan el 64.35% del total de habitantes de la zona. De las 648 personas ocupadas, 343 personas trabajan como independientes, que representa el 52.93% de la población ocupada. a continuación, analizamos la distribución por sectores.

El siguiente cuadro nos permite analizar el porcentaje de la población dedicada a las principales actividades económicas identificadas, teniendo que el 34.74% se dedican a otras actividades independientes, seguido por el 23.16% de la población que se desempeña como (docentes, personal de salud, policías, entre otros que son dependientes o tienen ingreso fijo del estado o empresa), el 20% se dedica al comercio, seguido por las otras actividades descritas a continuación:

Cuadro N°7: Actividades Económicas.

SECTORES	%
Construcción	7.37
Dependiente (docentes, enfermeras, policías, otros)	23.16
Comercio	20.00
Metal mecánico	5.26
Otros oficios independientes	34.74
Transportes	4.21
Agricultura	3.16
Alquileres	2.11

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CHEREPED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

Gráfico N° 8: Principales Actividad económicas.

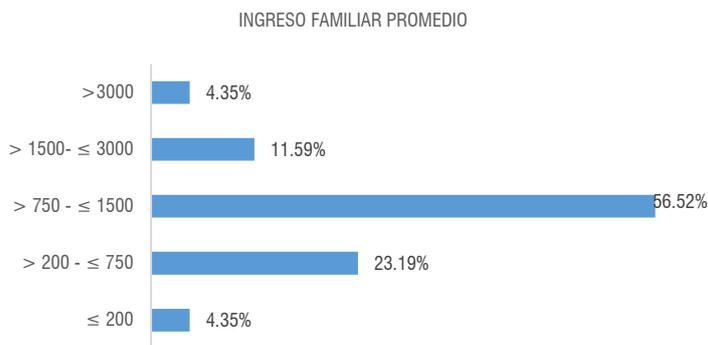


Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO

Los pobladores del sector poseen medianos recursos económicos característicos de la clase social predominante en esta zona, estimando que los ingresos mayoritarios fluctúan entre los rangos de ($>750 \leq 1500$ soles) con el 53.44% y el rango de ($> 1500 - \leq 3000$) con 25.19% también podemos ver que el rango entre ($>200 \leq 750$ soles) representa al 14.5% de la población. De acuerdo a la distribución socioeconómica inferimos que la población pertenece en su mayoría a los estratos sociales D y E (población pobre) el cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

Gráfico N° 9: Ingreso familiar promedio



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE SESOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

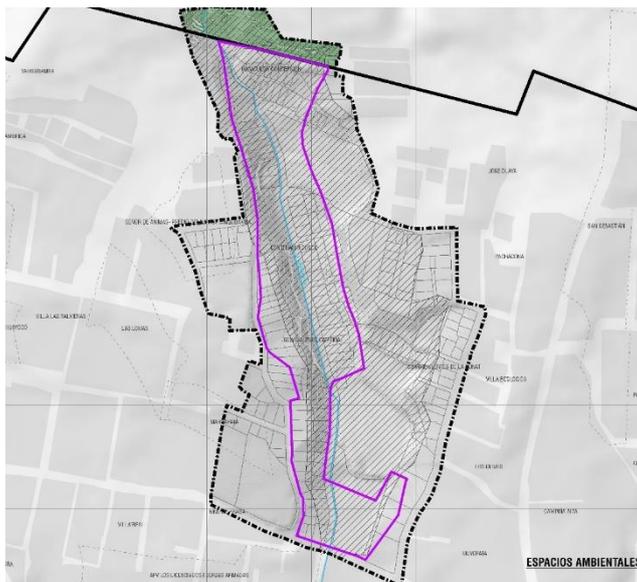
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

En este ítem se consideró el estudio en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS03 **Espacios ambientales.** – En el ámbito de intervención se evidencia que las Zonas de Protección Ambiental (ZPA) y las Zonas de Protección y Conservación Ecológica (ZPCE) han sido ocupadas principalmente por viviendas, cabe indicar que dicha ocupación afecta a los espacios ambientales con alguna categoría de protección y conservación, alrededor del 60% de los espacios ambientales con afectaciones normativas han sido ocupados por viviendas.

Imagen N° 3: Espacios ambientales con afectaciones normativas en la ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Grado de antropización. – en el ámbito de intervención se evidencia que solo el 8.61 % del ámbito de intervención conserva aún su cobertura natural y el 91.39 % presenta asentamiento de viviendas e infraestructura que no pertenece al paisaje natural

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

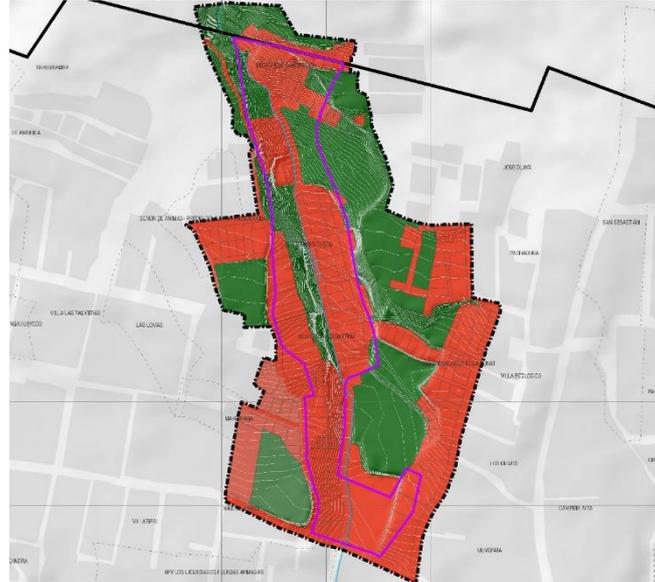
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTÉNTICAS
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

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

Imagen N° 4: Grado de antropización en la ZRESS03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Ecosistemas y espacios naturales. - El ámbito de intervención alberga ecosistemas naturales, los cuales están presentes en la zona de vida correspondiente a Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh – MS), una de las tres existentes en la provincia de Cusco; caracterizada por una topografía suave, de pequeñas quebradas con ríos, riachuelos y quebradas secas que constituyen el drenaje más importante y considerando la vegetación esta es la zona de vida con mayor diversidad aunque su frecuencia, densidad y cobertura sean relativamente bajas debido al impacto generado por las acciones humanas.

En ese sentido, en el ámbito de intervención se aprecia un ecosistema natural de importancia ambiental y ecológica como la quebrada Uñakayra en la parte sur del ámbito de intervención. Dicho ecosistema está sufriendo impactos negativos que desequilibran su estado natural,

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

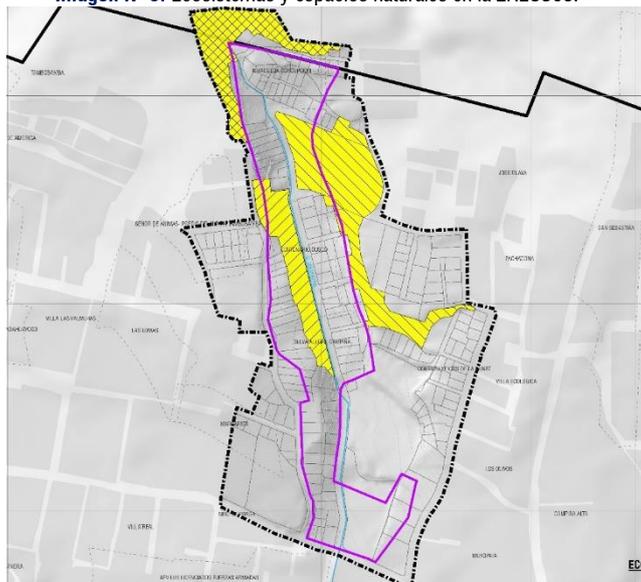
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R/ 039 - 2020 - CHEREPRED - J

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

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

Imagen N° 5: Ecosistemas y espacios naturales en la ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Diversidad biológica. Fueron encontradas un total de 15 especies, distribuidas 12 familias. Siendo la familia Asteraceae la más representativa con 03 especies (26.1 % del total de especies registradas), seguida por Poaceae con 03 especies (23.4 %) Juntas representan el 49.50 % de las especies vegetales registradas en el ámbito de intervención. Además, el 75.62 % de las especies encontradas fueron nativas y 24.38 % fueron especies exóticas o introducidas. En este último grupo el 45 % especies presentan un comportamiento invasor, indicando que el ambiente está sufriendo perturbaciones en su composición nativa. El 25.36 % de las especies presentes en el ámbito de intervención están consideradas dentro de una categoría de conservación.

En el caso de las aves, estas por su gran capacidad de desplazamiento fueron registradas en un grupo pequeño de especies, principalmente registradas en la parte alta del ámbito de intervención espacio que se mantiene conectado con áreas de la quebrada en procesos de degradación por la disposición de materiales de desmonte. Este espacio a pesar de sus alteraciones viene siendo usado como área de alimentación por la disponibilidad de semillas. Las especies observadas en esta área fueron: *Columba livia*, *Lesbia nuna*, *Metriopelia ceciliae*, *Spinus magellanicus*, *Turdus chiguanco*, *Zenaida auriculata*, *Zonotrichia capensis*.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijpe Flores
EVALUADOR DE SESIONES DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CHEPERED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA ESP GEOLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 6: *Zenaida auriculata* – Tortolita especie avistada en el ámbito de intervención



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 7: *Zonotrichia capensis* - Gorrioncillo especie avistada en el ámbito de intervención



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cobertura vegetal. - La extensión de cobertura natural es muy pequeña respecto al ámbito de intervención siendo ésta tan solo de 8.61 %. Las áreas y porcentajes ocupadas por los diferentes tipos de cobertura en el ámbito de intervención y la zona de reglamentación especial

Imagen N° 8: Bosque relicto de Chachacomo (*Escallonia resinosa*) ubicados en la parte alta del ámbito de intervención



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

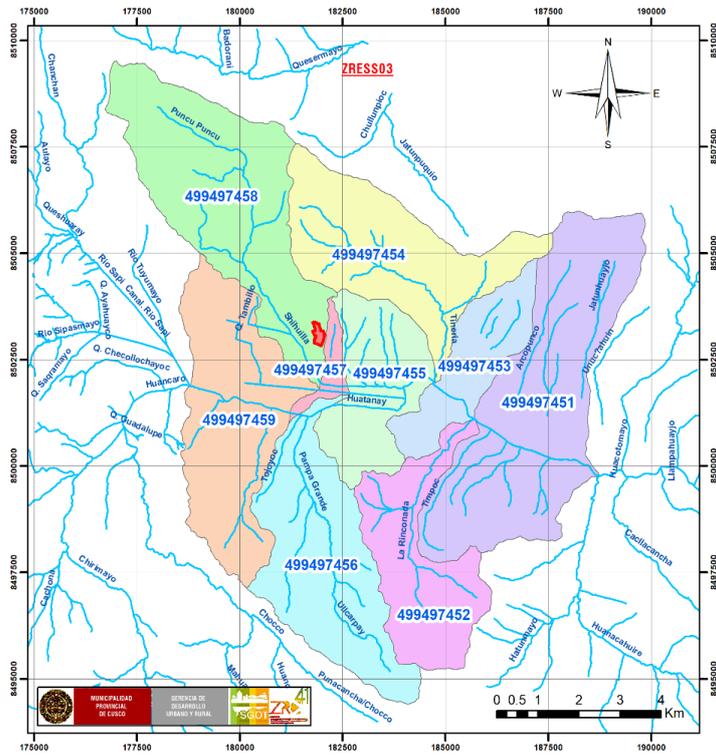
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - PM41ZRE

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR.

2.5.1 TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS

El ámbito de intervención de la ZRESS03 se encuentra dentro de Uñakayra siendo efluente del río Huatanay. El ámbito de intervención se encuentra principalmente dentro de la Inter cuenca hidrográfica de nivel 9 identificada con el código 499497456.

Imagen N° 10: Ubicación de la ZRESS03 dentro de las Cuencas de nivel 9 499497458



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTÉNTICAS
RV-039 - 2020 - CHEPREED - J

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

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

2.5.2 PENDIENTES (°)

La pendiente es el grado de inclinación del terreno, podríamos definir como el ángulo que forma el plano horizontal con el plano tangente de la superficie.

Para el análisis de pendientes en la ZRESS03 se han clasificados en 5 rangos. Las pendientes muy fuertes (>37°) son más susceptibles a los deslizamientos de suelos y las pendientes llana a inclinada (0° a 7°) son las menos susceptibles a deslizamientos de suelos.

Cuadro N°8: Pendientes en grados.

DESCRIPTOR	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	Pendiente muy fuerte >45°
DESCRIPTOR 2	Pendiente fuerte 25° a 45°
DESCRIPTOR 3	Pendiente moderada de 15° a 25°
DESCRIPTOR 4	Pendiente suave a moderada 5° a 15°
DESCRIPTOR 5	Pendiente inclinación suave 0° a 5°

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 1: Pendiente muy fuerte >45°

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

Imagen N° 11: Pendientes muy fuerte.



13 dic. 2021 09:45:57
Kcari Grande
Cusco

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 2: Pendiente fuerte 25° a 45°

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 Remington Panerichio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRAD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 12: Pendiente fuerte.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 3: Pendiente moderada de 15° a 25°

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

Imagen N° 13: Pendiente empinada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 4: Pendiente suave a moderada 5° a 15°

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 2008866

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Olivares
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 14: Pendiente suave a moderada.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 5: Pendiente inclinación suave 0°a 5°

La presencia de pendientes con inclinación suave se da en las zonas de fondo de quebrada donde se depositan los materiales proluviales recientes donde se encuentra la vía principal de acceso a este lugar de estudio.

Imagen N° 15: Pendiente con inclinación suave.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

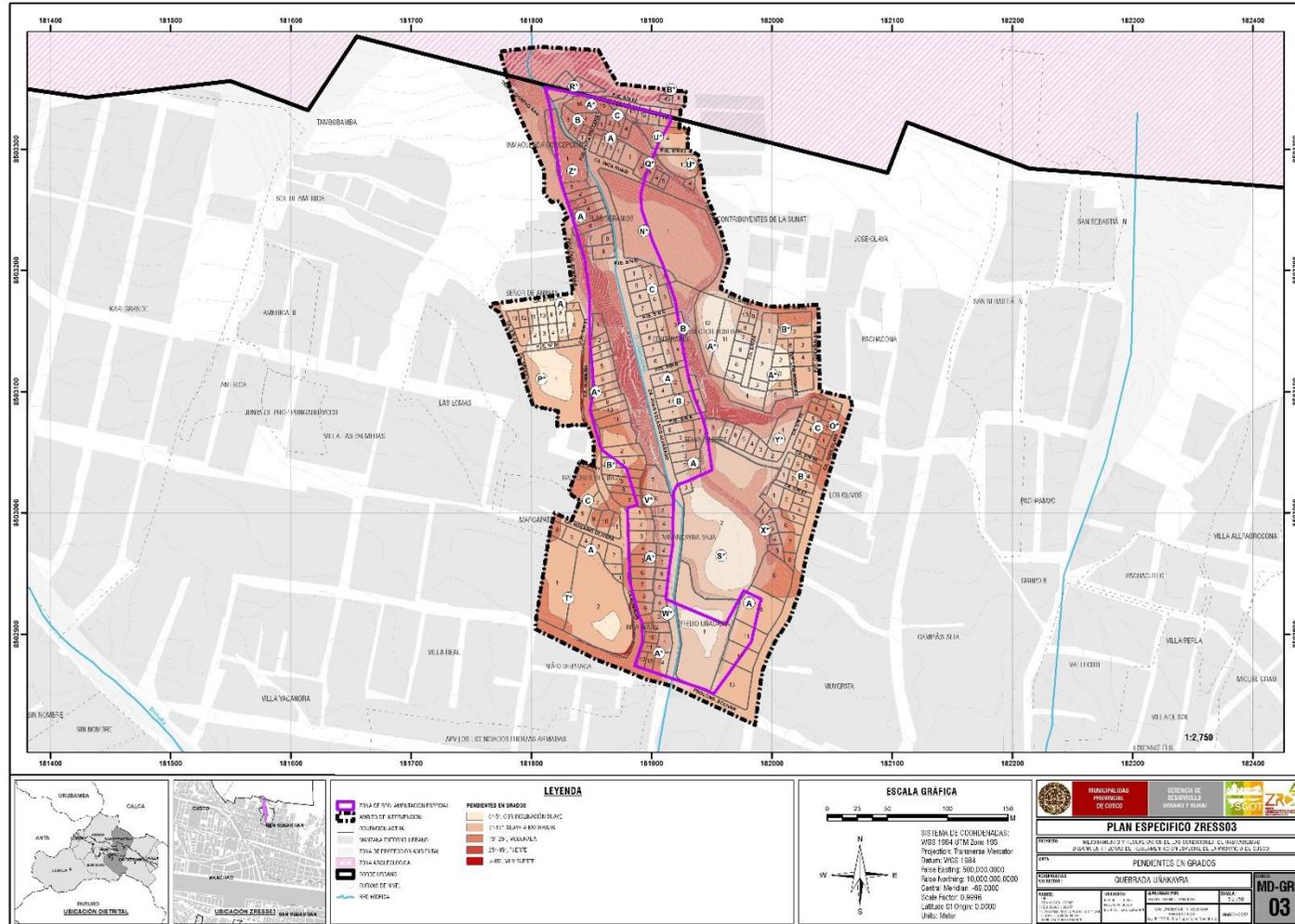
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRAD - J

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

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

Imagen N° 16: Mapa MD-GRD-02 Pendientes (°)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

2.5.3 UNIDADES GEOLÓGICAS

La caracterización geológica se hizo en base a la Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s4, escala 1: 50,000, (INGEMMET, 2011). Se ajustó la cartografía según a la escala de evaluación y se identificó otras unidades geológicas como depósitos coluviales, depósitos proluviales y depósitos deluviales.

Cuadro N°9: Unidades Geológicas.

DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
DESCRIPTOR 1	Depósitos coluviales (Qh-co)
DESCRIPTOR 2	Depósitos proluviales (Qh-pl)
DESCRIPTOR 3	Depósitos deluviales (Qh-dl)
DESCRIPTOR 4	Formación San Sebastián (Q-sa)
DESCRIPTOR 5	Formación Chinchero (Np-cc)

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 1: Depósitos coluviales (Qh-co)

Esta unidad corresponde a materiales depositados por deslizamiento, está compuesto por fragmentos de roca y gravas sub angulosas en matriz limo arcillosa. En el ámbito de estudio se encuentran en el pie de los taludes en ambas márgenes de la quebrada “Uñak’ayra”.

Imagen N° 17: Depósitos coluviales, margen derecha de la quebrada “Uñak’ayra”



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 2: Depósitos proluviales (Qh-pl)

Esta unidad corresponde a materiales depositados en los causes de las quebradas secas, está compuesto por fragmentos de roca en matriz limo arenoso-arcilloso. En el ámbito de estudio se encuentra a lo largo del lecho de la quebrada “Uñak’ayra”.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Bermudez Quipe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - C/INTEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullco Oñivera
COORDINADOR ZEP 0801.000 - PM41ZRE

Imagen N° 18: Depósitos proluviales, lecho de la quebrada “Uñak’ayra”.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 3: Depósitos deluviales (Qh-dl)

Esta unidad geológica corresponde a materiales con poco transporte provenientes de la erosión de la Formación Chincheros, está compuesto por gravas y arenas con matriz limoarcillosa. En el ámbito de estudio se encuentra en la parte norte, por las manzanas de la asociación de vivienda Villa Ecológica.

Imagen N° 19: Depósitos deluviales, próximas a las manzanas de la asociación de vivienda Villa Ecológica.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 4: Formación San Sebastián (Q-sa)

Esta unidad geológica corresponde a secuencia de arenas, limos y gravas grano crecientes, se encuentran semi consolidadas. En el ámbito de estudio se presenta en casi toda la extensión del ámbito, infrayace a la Formación Chincheros y en algunos sectores se encuentra recubierto por depósitos deluviales y coluviales.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogallana Parrochiano
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INEPCIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Bujarrin Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/INTEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Andueza
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INEPCIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Ollivera
COORDINADOR ZRE 0801.000 - PM41ZRE

Imagen N° 20: Vista panorámica de la Formación San Sebastián, margen derecha de la quebrada “Uñak’ayra”.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Imagen N° 21: Vista de detalle de secuencia de limos y arcillas (Diatomitas) de la Formación San Sebastián, margen derecha de la quebrada “Uñak’ayra”.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Descriptor 5: Formación Chinchero (Np-cc)

Esta unidad geológica está compuesta por brechas torrenciales y niveles de conglomerados de matriz arcillo-arenosa con clastos de caliza, yesos y arcillitas; estos clastos provienen de la erosión de otras Formaciones como: Maras, Ayabacas y Puquin. En el ámbito de estudio estos afloramientos son de menores extensión y se encuentran en la parte norte.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogallan Parameño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INEPCRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barriga Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - C/INEPREPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Ollivera
COORDINADORA 1399 GEOLOGO - PM41ZRE

Imagen N° 22: Formación Chinchero.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Escamogallan Paredon
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias Barrera Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Anderson Bermudez Quiroz Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R# 039 - 2020 - C/INTEPREPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamaza Andana
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADOR ZRE GEOLOGO - PM41ZRE

2.5.4 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

El área de estudio a nivel regional geomorfológicamente se encuentra entre las planicies, colinas y lomeríos, el área de estudio se encuentra ubicado en la quebrada “Uñak’ayra”, donde se han reconocido 05 unidades geomorfológicas determinadas en función a la disección vertical (m/Km²), en la zona de estudio se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas

Cuadro N°10: Unidades Geomorfológicas.

DESCRIPTOR	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	Lomeríos
DESCRIPTOR 2	Colina medianamente diseccionada
DESCRIPTOR 3	Colina ligeramente diseccionada
DESCRIPTOR 4	Llanura ondulada
DESCRIPTOR 5	Lecho de quebrada

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 1: Lomeríos

Corresponde a superficies con disección vertical mayor a 40 m/Km², con pendientes predominante mayor a 25°, están compuestos por litología de la Formación Chinchero, en la zona de estudio se encuentra en la zona norte.

Imagen N° 24: Unidad geomorfológica – Lomeríos



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 2: Colina medianamente diseccionada.

Corresponde a superficies sub horizontales con disección vertical entre 21m/km² a 30m/Km², con pendientes de 5° a 15° compuestos de litología de la formación San Sebastián en algunas zonas están recubiertas por deposito residuales, en la zona de estudio se presenta en ambas márgenes de la quebrada “Uñak’ayra”.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANISMOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

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

Imagen N° 25: Unidad geomorfológica – Colina medianamente diseccionada



18 feb. 2022 11:15:53

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 3: Colina ligeramente diseccionada.

Corresponde a superficies sub horizontales con disección vertical entre 16m/km² a 20m/Km², con pendientes de 5° a 15° compuestos de litología de la formación San Sebastián en algunas zonas están recubiertas por deposito residuales, en la zona de estudio se presenta en ambas márgenes de la quebrada “Uñak’ayra”.

Imagen N° 26: Unidad geomorfológica – Colina ligeramente diseccionada



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 4: Llanura ondulada

Se refiere a zonas de pendiente suave menores a 5°, corresponde a antiguas terrazas compuestos por litología de la formación San Sebastián, en la zona de estudio se encuentra en la zona sur en ambas márgenes de la quebrada “Uñak’ayra”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravicino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANISMOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CNE/PRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñiviera
COORDINADOR SSP 05M.000 - PM-NDRE

Imagen N° 27: Unidad geomorfológica – llanura ondulada



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Descriptor 5: Lecho de quebrada

La presencia de pendientes con inclinación suave se da en las zonas de fondo de quebrada donde se depositan los materiales aluviales recientes donde se encuentra la vía principal de acceso a este lugar de estudio.

Imagen N° 28: Unidad geomorfológica – lecho de quebrada “Uñak’ayra”



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravictorio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-020E

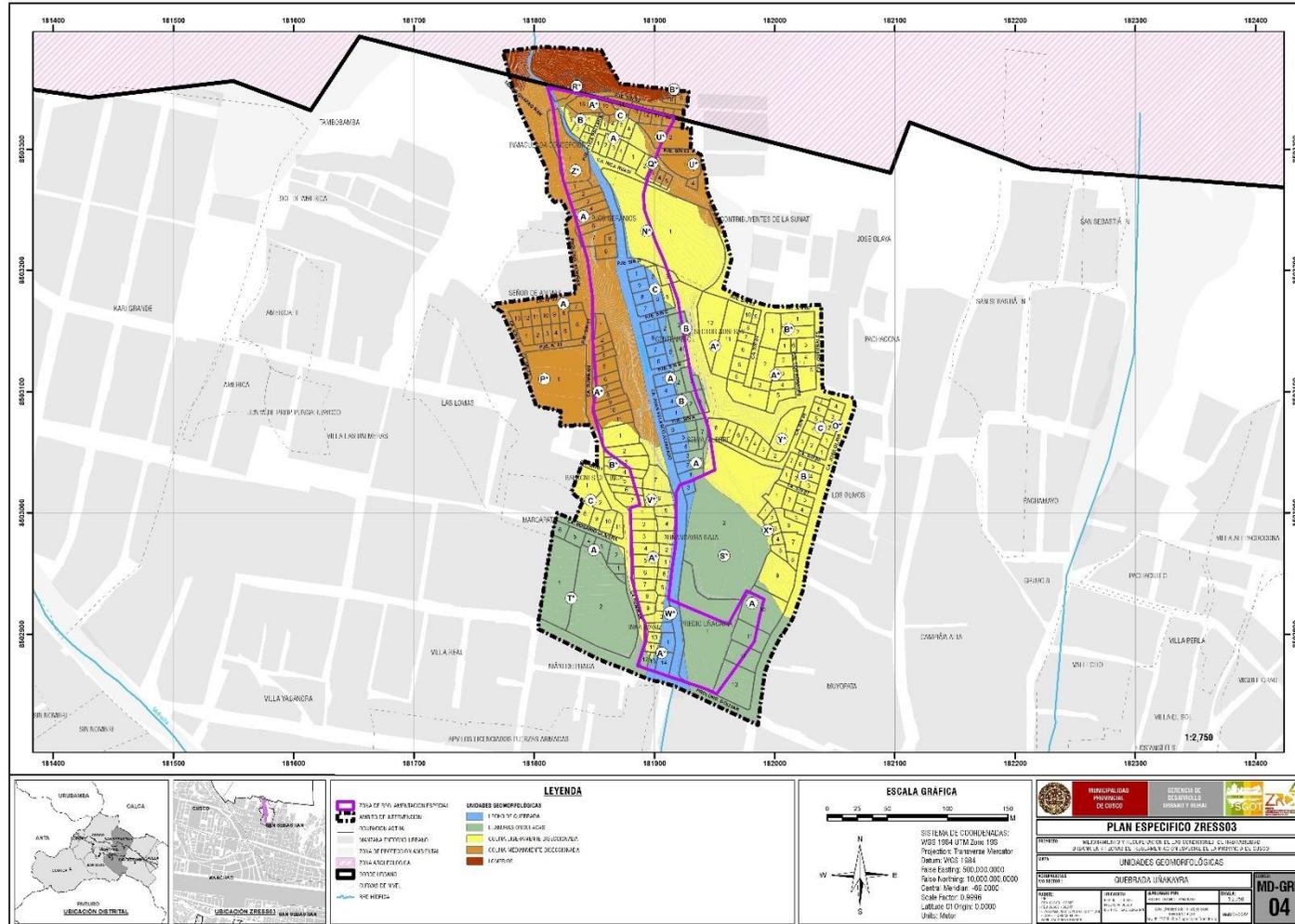
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quijano Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANISMOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanaman Jumbay
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-020E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcu Oñiviera
COORDINADOR SSP 06M.000 - PM-020E

Imagen N° 29: Mapa MD-GRD Mapa de unidades geomorfológicas ZRESS03.



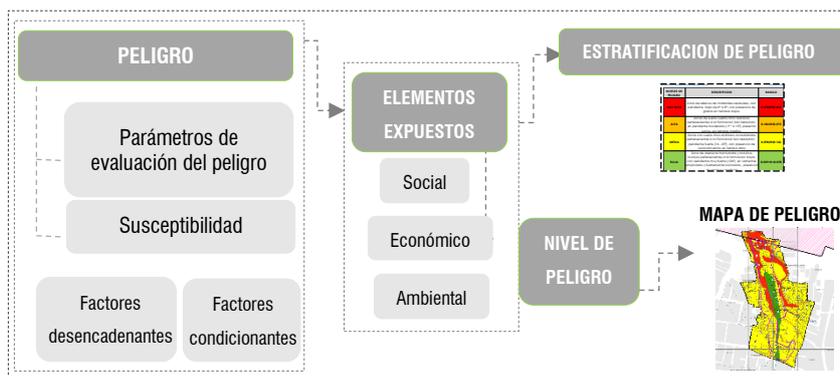
Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

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

Gráfico N° 10: Metodología general para determinar la peligrosidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRÉD

3.2 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

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

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

- ✓ Plan de Desarrollo Urbano Cusco 2013-2023-Municipalidad Provincial del Cusco.
- ✓ Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra. Y umbrales de Precipitaciones.
- ✓ Datos de los umbrales de precipitación para la granja Kayra SENAMHI.
- ✓ Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s), de INGEMMET (2010).
- ✓ GA-44 E: "Estudios de Peligros Geológicos en las Ciudades de Cusco y Ayacucho (ETAPA III/III).
- ✓ "Estudio de Mecánica de Suelos en las Zonas de Reglamentación Especial Área Urbana De Los Distritos de Santiago y San Sebastián", GEOTEST (2019).
- ✓ Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth de diferentes años (hasta el 2018).
- ✓ Información de vulnerabilidad procesada, alcanzada por el componente físico construido - proyecto “Mejoramiento y Recuperación de las Condiciones de Habitabilidad Urbana en 41 Zonas de Reglamentación Especial de la Provincia de Cusco – Región Cusco”.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrios Panerachico
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INA-0202

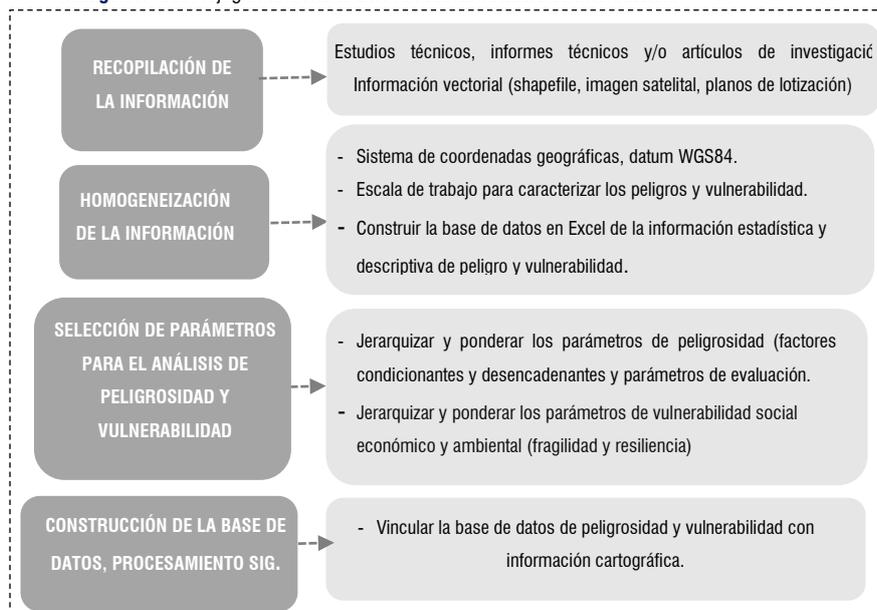
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRÉD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - INA-0202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oliviera
COORDINADORA ESP. GEÓLOGO - INA-0202

Imagen N° 30: Flujoograma General del Proceso de Análisis de Información.



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SG07/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 1984 se evidencia manifestaciones de taludes inestables. En la visita a campo se pudo observar que los taludes de la quebrada Uñak’ayra son inestables por la erosión y que causan deslizamientos de suelos, las laderas más susceptibles al deslizamiento de suelos son los de la margen derecha por la pendiente, litología y pendientes, así como también por la ocupación de viviendas al borde del precipicio.

Litológicamente los taludes presentes en el ámbito de estudio se encuentran compuestas por arenas, limos y arcillas de la formación San Sebastián, las arenas al ser menos resistentes a la erosión generan inestabilidad en los estratos de limos y arcillas como los depósitos coluviales que son susceptibles a deslizamientos de suelos,

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Barrios Panerich
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-0202

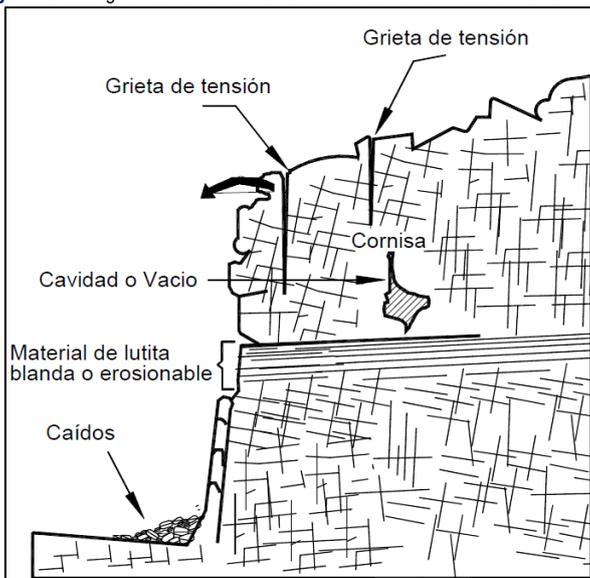
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENOMENOS NATURALES
RV-039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-0202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM-0202

Imagen N° 31: Algunos mecanismos de formación de deslizamientos de suelos.



Fuente: Jaime Suarez, Deslizamiento de suelos: Análisis Geotécnico

Imagen N° 32: Evidencia de deslizamientos de suelos, se observa material de composición de limo y arcilla deslizada por erosión y alteración superficial producto de la saturación del suelo.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTENTICAS
R/ 039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

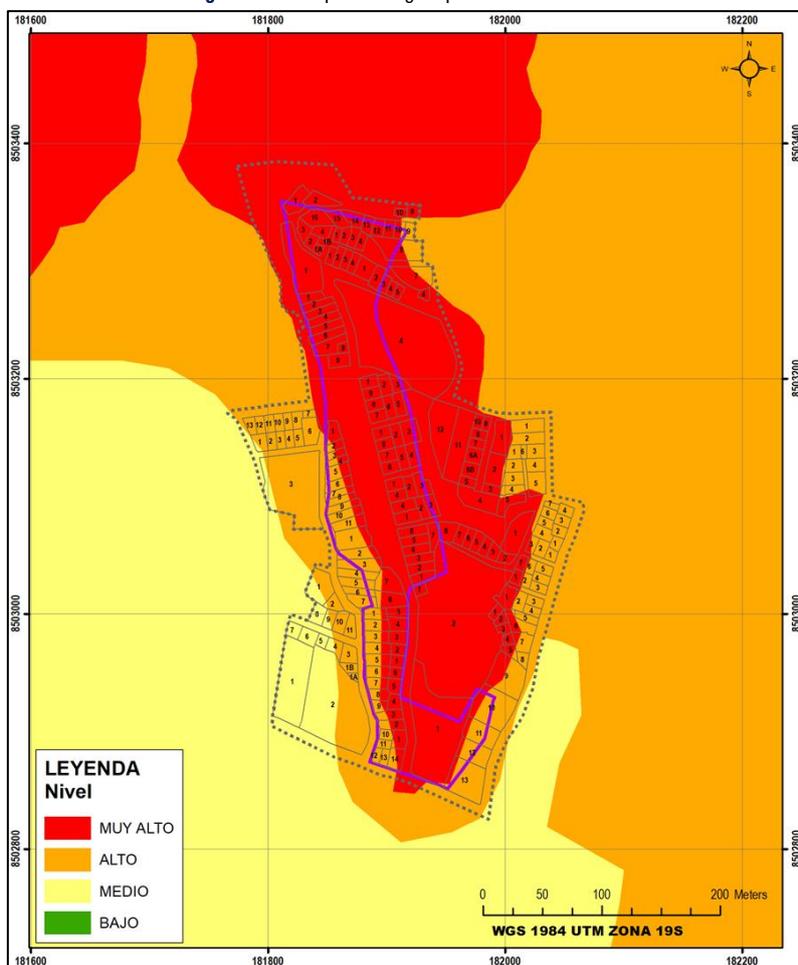
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PM41ZRE

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.

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

Según el plano de peligros por remoción en masa del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023, la ZRESS03 está en un nivel de peligro alto y muy alto por movimiento en masa, por la existencia de un sistema de cárcavas antiguas que actualmente alberga viviendas que tienen la posibilidad de ser afectadas por deslizamiento de suelos.

Imagen N° 33: Mapa de Peligros por Remoción en masa.



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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Biza Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-10202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

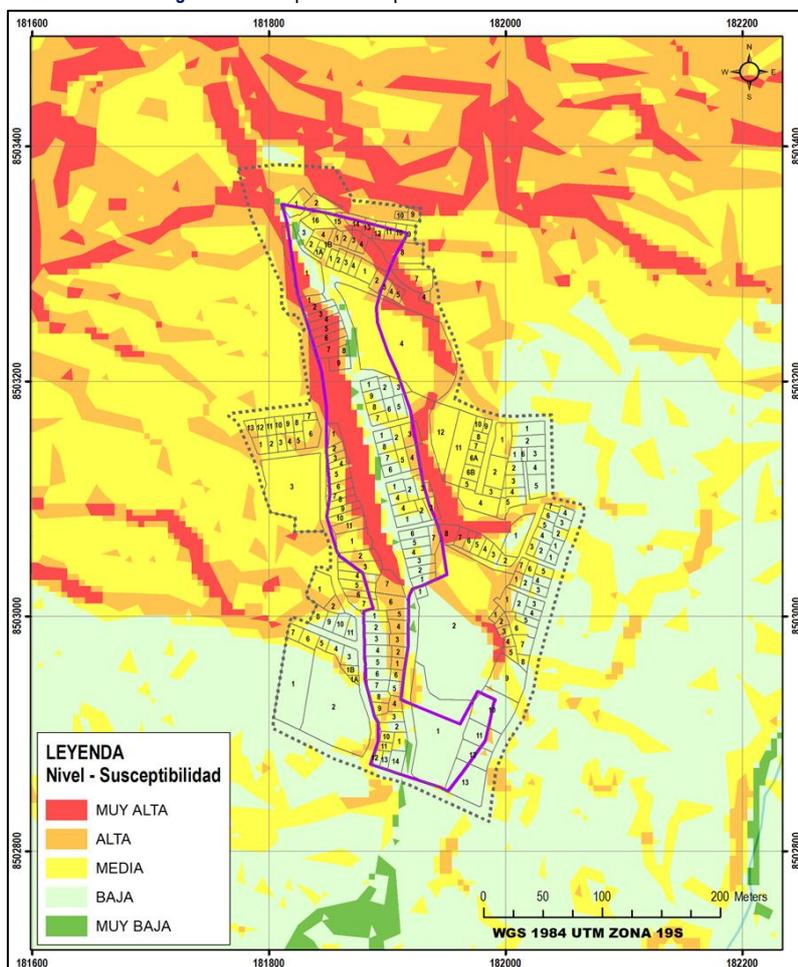
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonia Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMAS AUTOGRAFICAS
R-039 - 2020 - C08EPR02 - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-14202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oliviera
COORDINADORA ESP GEOLOGO - IN-14202

Según el Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N° Peligro geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la Ciudad de Cusco, INGEMMET, 2021. La zona de estudio fue diagnostica como zona de muy alta y alta susceptibilidad ante movimientos en masa.

Imagen N° 34: Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa.



Fuente: INGEMMET – Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica.

Según los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial ZRESS03 serán evaluados por:

- Geodinámica externa – Deslizamiento de suelos

Tiene como factor desencadenante a la precipitación, así como también algunos factores condicionantes.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Panerichio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0202

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijpe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENOMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - C/HEPREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jalisco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-1428E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivares
COORDINADOR ESP GEOLOGO - IN-1428E

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

Los peligros que se presentan en la naturaleza normalmente (no siendo en todos los casos) se desencadenan o suscitan en zonas de quebradas, con pendientes muy fuertes con suelos mal graduada o inestables y a la poca vegetación; en el área de estudio se evidencia zonas de ocurrencia de posibles efectos de deslizamientos de suelos.

Según nuestro ámbito de influencia se tomó en cuenta los lotes aledaños que colindan con la ZRESS03, y que se encuentran en la influencia directa afectadas por los posibles efectos de deslizamientos de suelos.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0202

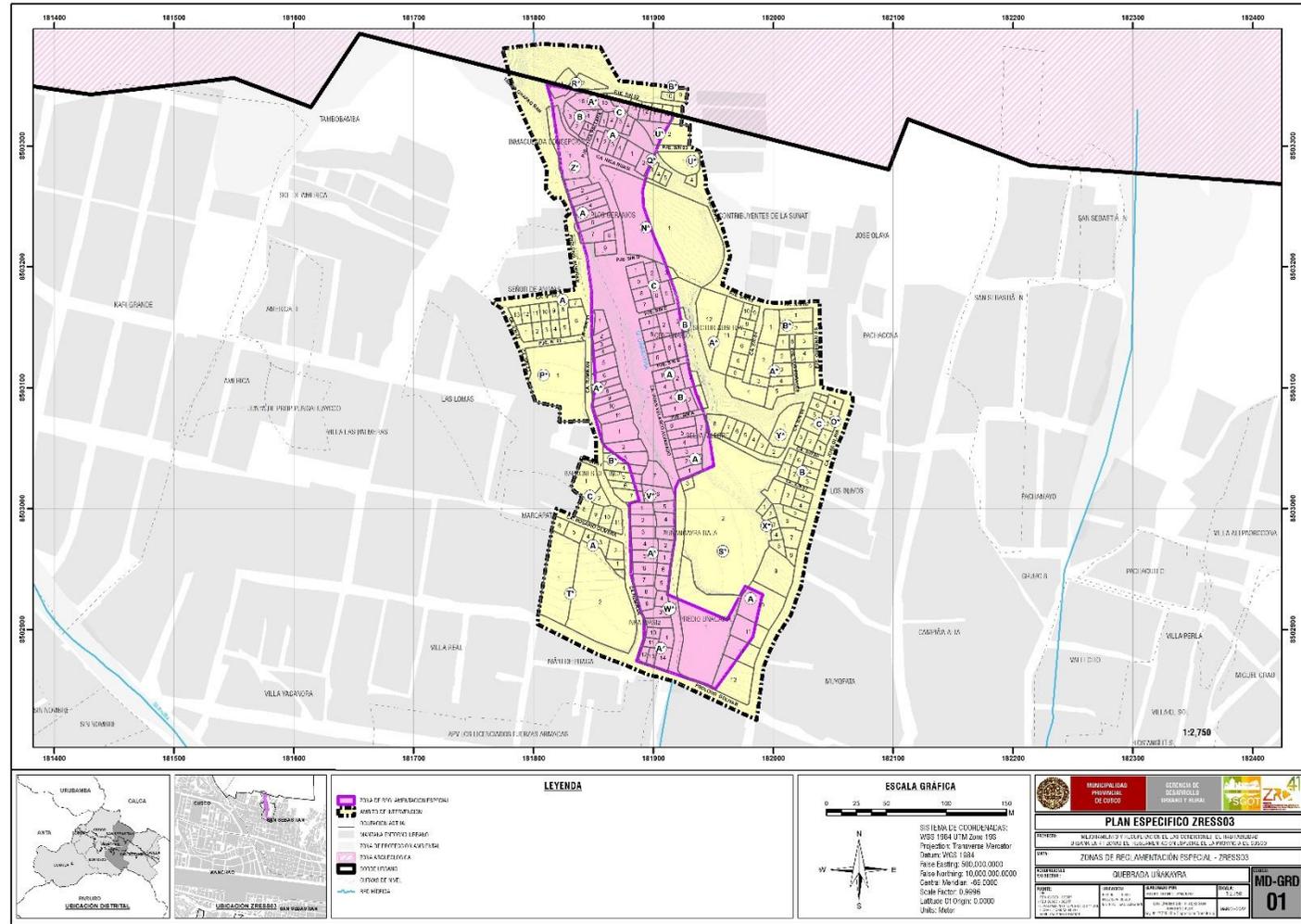
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200866

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jallanca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-14202

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullín Olivares
COORDINADORA ESP. GEOLOGO - IN-14202

Imagen N° 35: Ámbito de Influencia ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Olvera
COORDINADOR ERP 06X.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mejias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209695

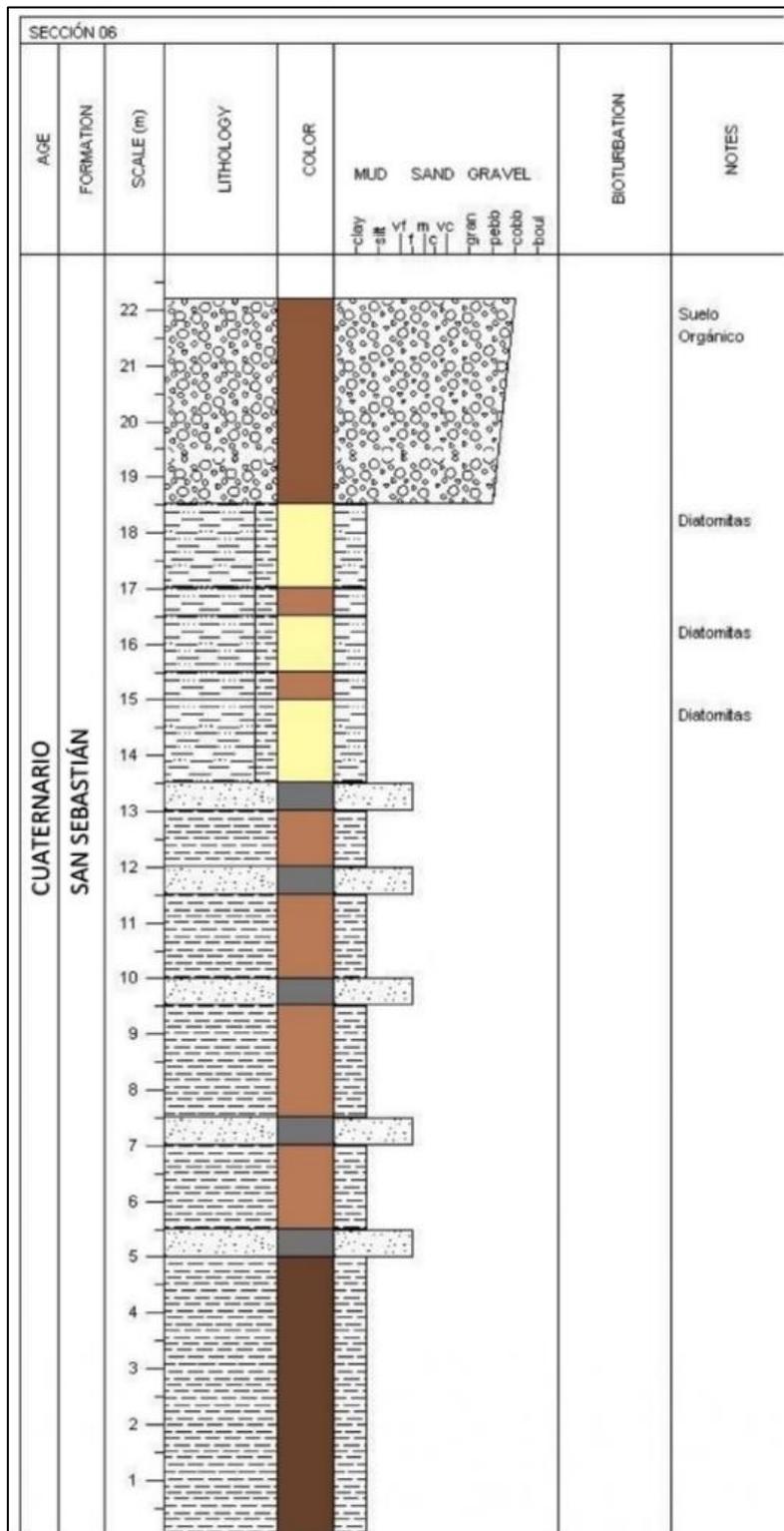
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huangullin Paredecche
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.

Para analizar los deslizamientos de suelos en el ámbito de estudio se generaron secciones topográficas con su respectiva interpretación geológica geotécnica en base al levantamiento de columnas y el “Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial del área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián ZRESS03”.

Imagen N° 36: Columna estratigráfica de la Formación San Sebastián sección 06.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangalla Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0278

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208986

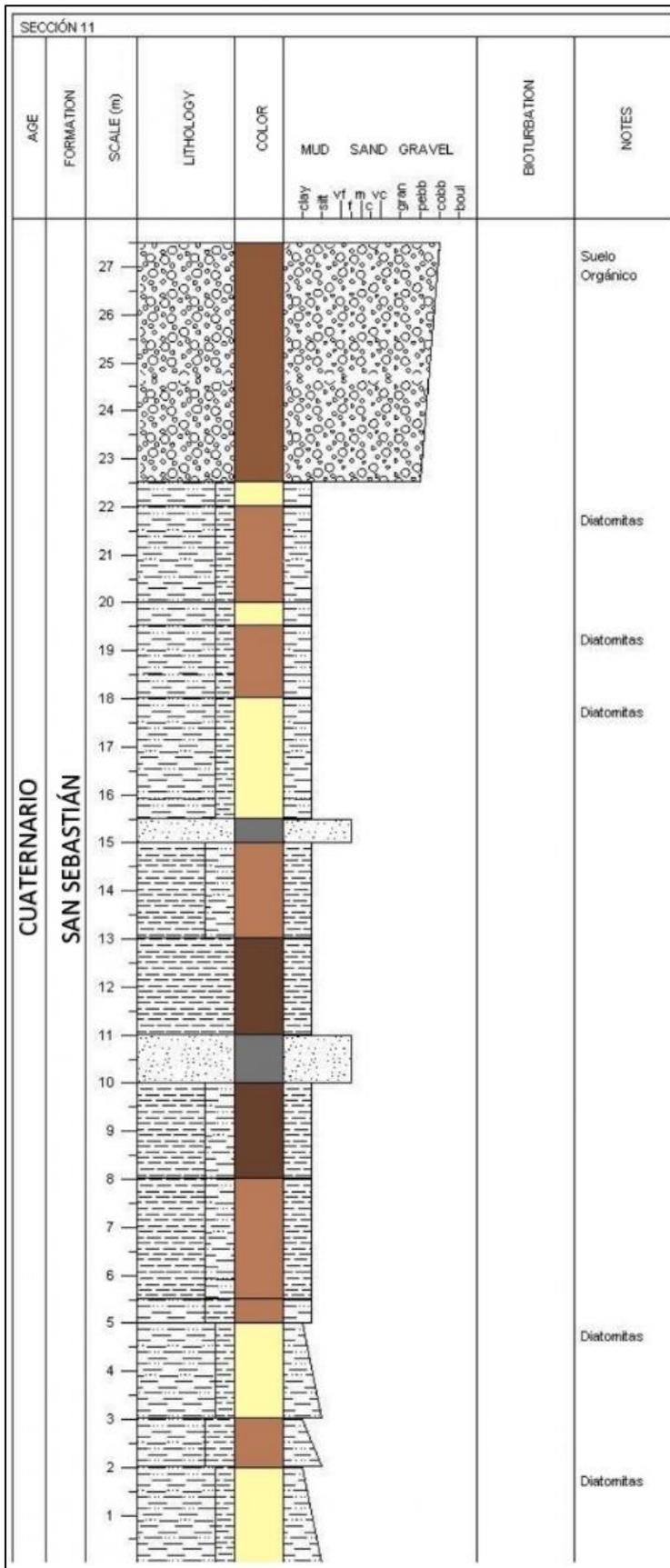
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminzo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzangalla
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN-0278

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
COORDINADOR SSP OFIX 000 - IN-0278

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Imagen N° 37: Columna estratigráfica de la Formación San Sebastián sección 11.



CUATERNARIO
SAN SEBASTIÁN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0258

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP: 206686

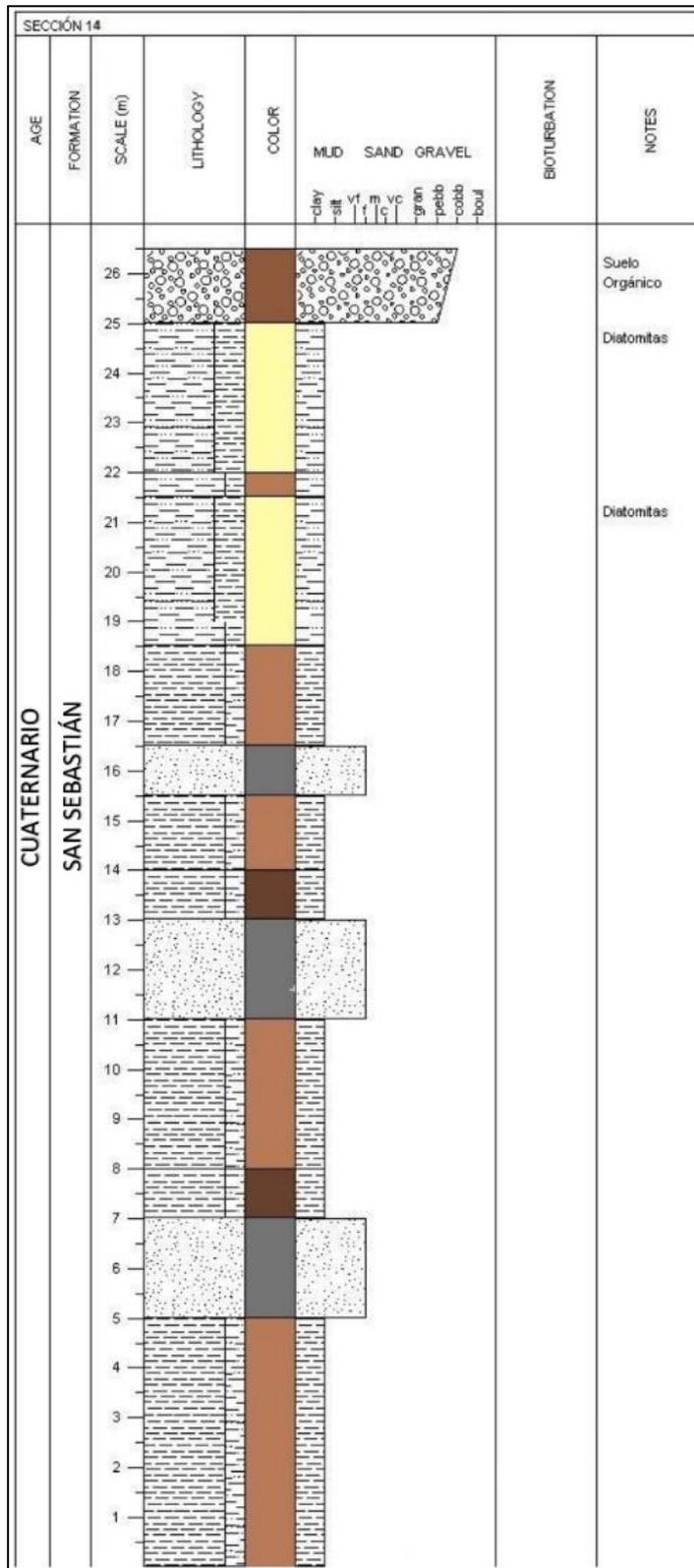
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminzo Quirope Flores
EVALUADOR DE RESERVORES DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Acuña
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN-0258

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
COORDINADOR (390 0874 000) - IN-0258

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Imagen N° 38: Columna estratigráfica de la Formación San Sebastián sección 14.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0252

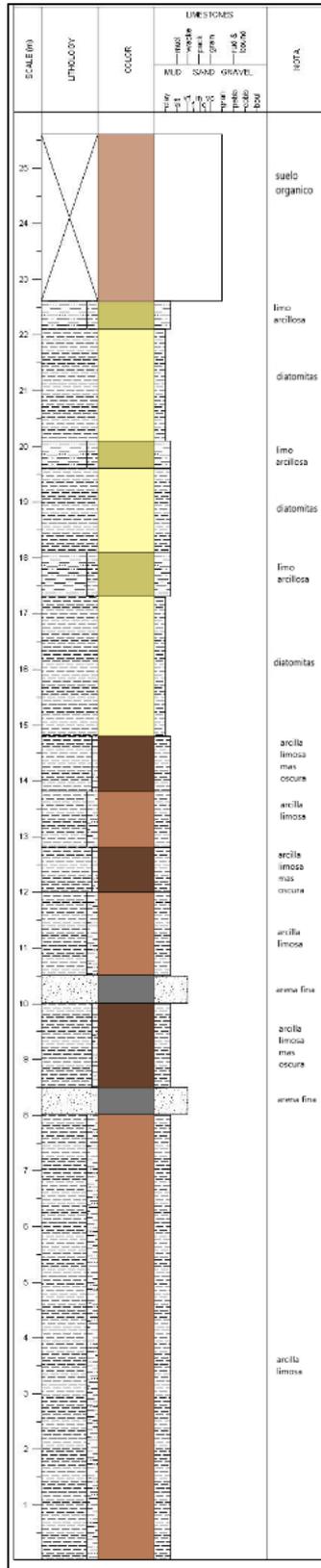
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminzo Quiroga Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanca Achaca
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN-0252

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
COORDINADOR SSP OFIX 000 - IN-0252

Imagen N° 39: Columna estratigráfica de la Formación San Sebastián sección 16.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

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

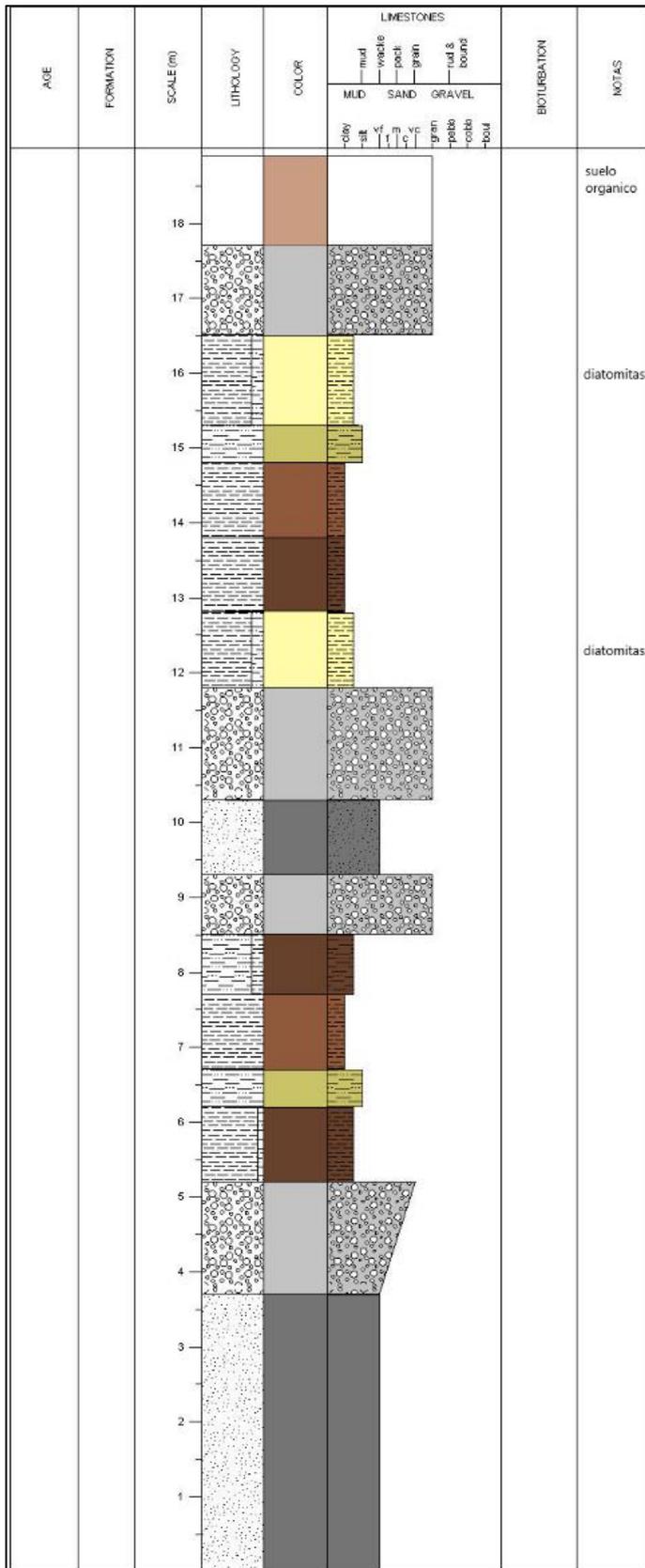
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLÓGICO
CIP 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminio Quispe Flores
EVALUADOR DE RESERVOIS DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENO NATURALES
R 039 - 2020 - CENEPREO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojaveña
COORDINADOR SSP OFIX 000 - PM41ZRE

Imagen N° 40: Columna estratigráfica de la Formación San Sebastián sección 17.



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0728

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206686

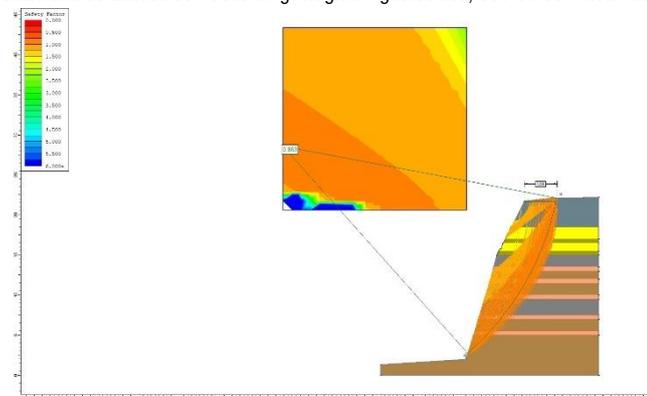
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Ruyminzo Quispe Flores
EVALUADOR DE RESERVO DE DESASTRES
ORGANIZADOS POR FENÓMENO NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzangaitza
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - IN-0728

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
COORDINADOR SSP OFIX 000 - IN-0728

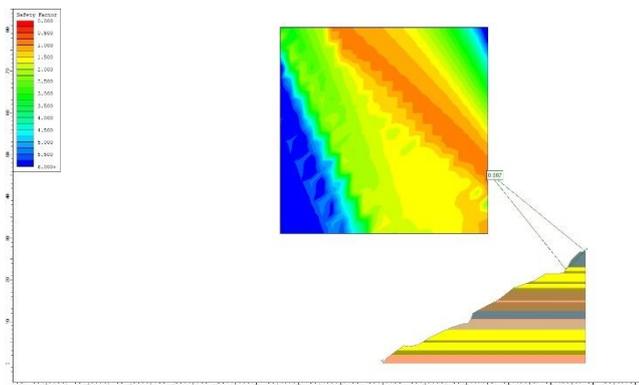
También se realizaron análisis de estabilidad de taludes con apoyo del software Slide V6.0, en las siguientes imágenes se observa la sección topográfica (sec-06, 11, 14, 16 y 17) con su respectiva interpretación geológica -geotécnica, y el análisis de estabilidad de taludes.

Imagen N° 41: Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-06 con factor de seguridad de 0.86



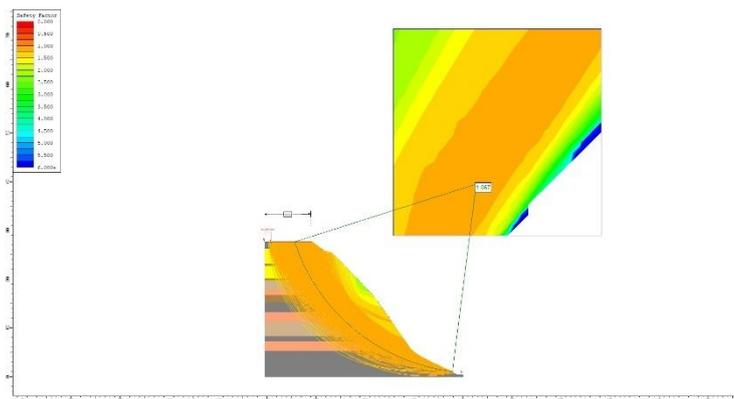
Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Imagen N° 42: Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-11 con factor de seguridad de 0.87



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Imagen N° 43: Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-14 con factor de seguridad de 1.07



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangaitza Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-0286

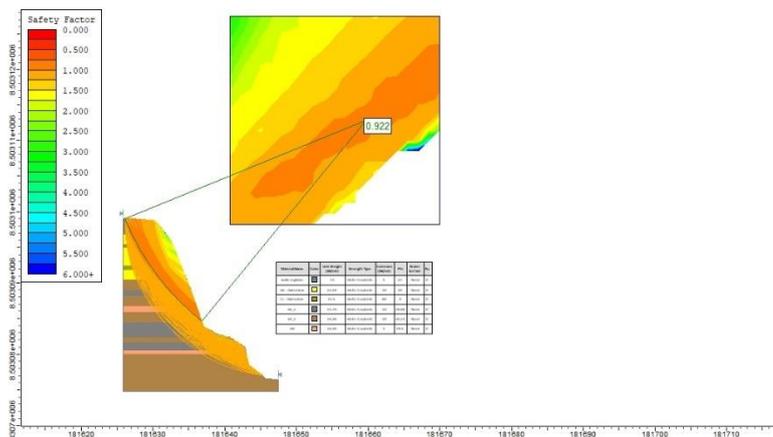
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200086

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanzangaitza
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-0286

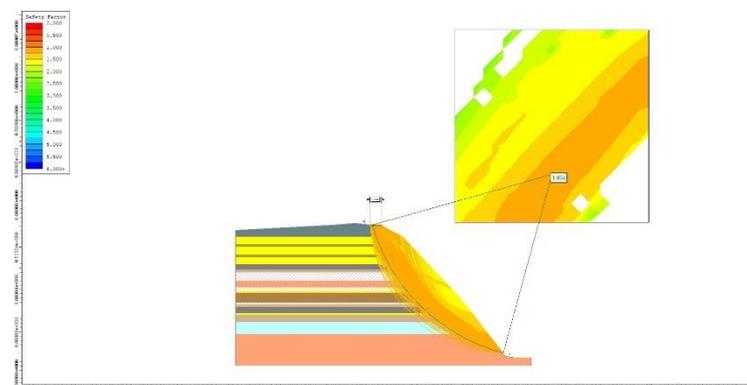
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalcó Ojavea
COORDINADOR SSP 0874 000 - PM-0286

Imagen N° 44: Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-16 con factor de seguridad de 0.92



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Imagen N° 45: Análisis de estabilidad de taludes con Sección geológica – geotécnica, Sec-17 con factor de seguridad de 1.09



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Según la Norma Peruana CE. 020 estabilización de Taludes del RNE, indica que:

El factor mínimo del talud deberá ser 1.5 para solicitaciones estáticas y 1.25 para solicitaciones sísmicas. Si estos factores no son cumplidos, el Profesional Responsable deberá seleccionar un método de estabilización o la combinación de varios métodos de estabilización.

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

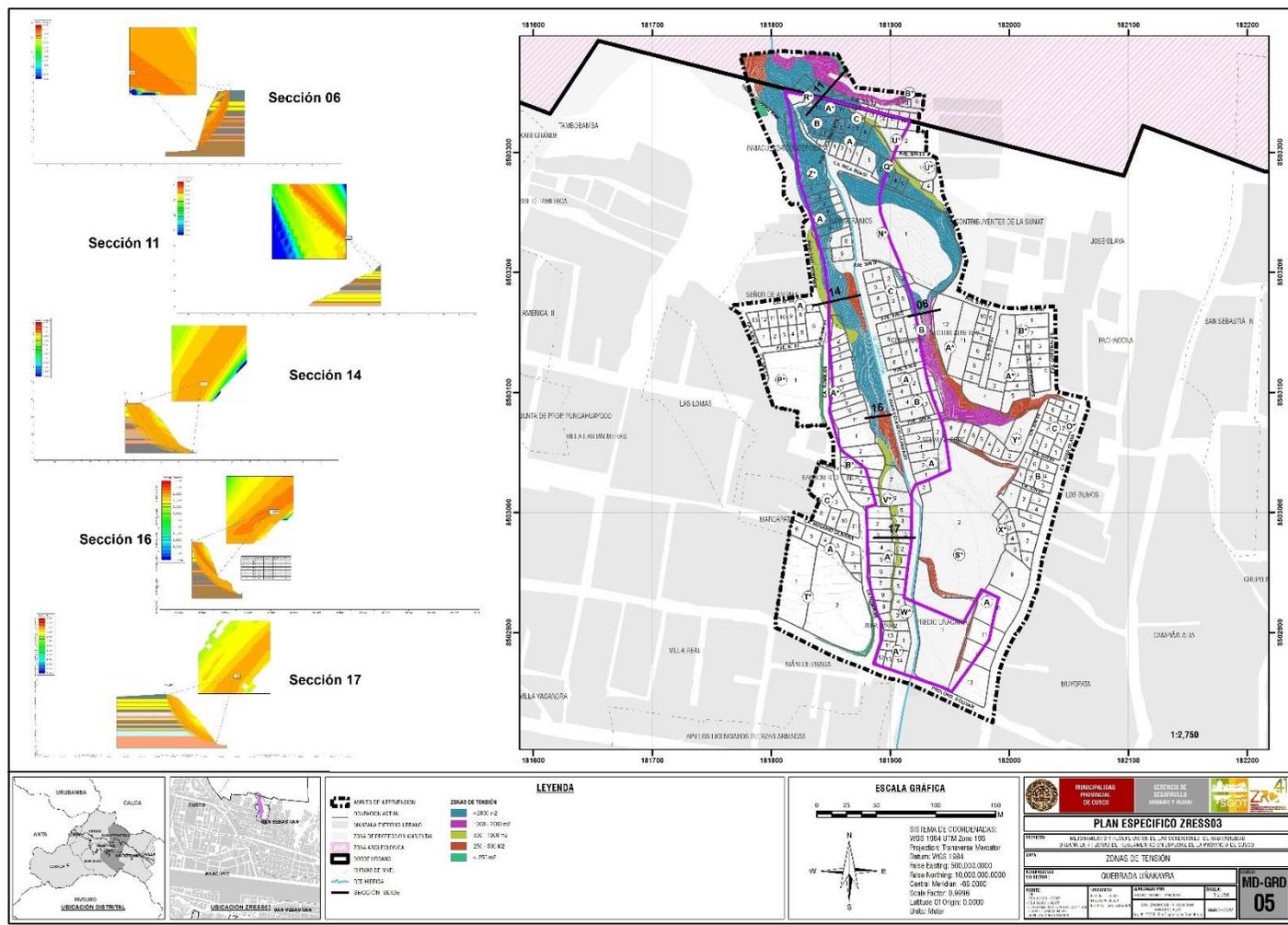
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edison Mejías Barrios Sotillo
 INGENIERO GEOTECNICO
 CIP 206686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Anamar Ruyminzo Quirope Flores
 EVALUADOR DE RESERVO DE DESASTRES
 ORIGINAL POR FENÓMENO NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREO - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huanzalez Achaca
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLÓGICO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalico Ojavea
 COORDINADOR SSP DE FA 000 - PM41ZRE

Imagen N° 46: Mapa MD-GRD-06 Zonas de Tensión ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

3.6.1 PONDERACION DE LOS PARAMETROS GENERALES DE DESLIZAMIENTO DE SUELOS

Cuadro N°11: parámetros generales

PARAMETRO	DESC	PESO
ZONAS DE TENSION - AGRIETAMIENTOS	P1	1.0

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

A) PONDERACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARAMETRO GENERAL DESLIZAMIENTO DE SUELOS

Cuadro N°12: Zonas de tensión.

DESCRIPTOR	DESCRIPCION
DESCRIPTOR 1	Mayor a 2000 m2
DESCRIPTOR 2	1000 – 2000 m2
DESCRIPTOR 3	500 – 1000 m2
DESCRIPTOR 4	250 – 500 m2
DESCRIPTOR 5	Menores a 250 m2

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°13: Matriz de comparación del parámetro de Áreas inestables

DESCRIPTOR	>2000 M2	1000-2000 M2	500-1000 M2	250 - 500 M2	<250 M2
>2000 M2	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
1000-2000 M2	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
500-1000 M2	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
250 - 500 M2	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
<250 M2	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°14: Matriz de normalización del parámetro de Áreas inestables

DESCRIPTOR	>2000 M2	1000-2000 M2	500-1000 M2	250 - 500 M2	<250 M2	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
>2000 M2	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
1000-1000 M2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
500-1000 M2	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
250 - 500 M2	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
<250 M2	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 Áreas inestables

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanzangallos Parrochino
ESPECIALISTA "A" - INI. CIVIL - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Angelier Bujarrín Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/IN/EP/RED - J

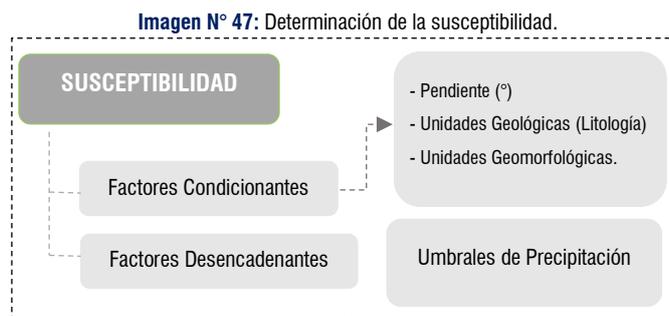
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Andaya
ESPECIALISTA "A" - INI. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chullco Ojivera
COORDINADORA INI. GEÓLOGO - 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 inclinación del terreno en rango de pendientes en grados, unidades geológicas, unidades geomorfológicas entre otras, que definirán el comportamiento del espacio con respecto al proceso en cuestión.

En la ZRESS03 la susceptibilidad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones del área de influencia para que pueda ocurrir una deslizamiento de suelos, se representara en un mapa de susceptibilidad que clasifica la estabilidad relativa de un área, en categorías que van de estable a inestable desde baja, media, alta y muy alta, con estos niveles el mapa de susceptibilidad muestra donde existen las condiciones para que puedan ocurrir deslizamiento de suelos desencadenados por un detonante como las precipitaciones pluviales.



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	PENDIENTE	UND. GEOLOGICA	UND. GEOMORFOLOGICAS
PENDIENTE	1.00	2.00	5.00
UND. GEOLOGIA	0.50	1.00	3.00
UND. GEOMORFOLOGICAS	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Parámetros	PENDIENTE	UND. GEOLOGICA	UND. GEOMORFOLOGICAS	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
PENDIENTE	0.588	0.600	0.556	0.581
UND. GEOLOGIA	0.294	0.300	0.333	0.309
UND. GEOMORFOLOGICA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Parro
ESPECIALISTA "A" - INI. CIVI - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Barrantes
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENOMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/INTEPREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Andana
ESPECIALISTA "A" - INI. GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chelico Oñivera
COORDINADORA DE GEOLOGIA - PM41ZRE

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

INDICE DE CONSISTENCIA	0.002
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PENDIENTES (°)

Ponderación de Descriptores del Parámetro Pendientes (°)

Cuadro N°19: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendientes (°)

DESCRIPTORES (°)	Pendiente muy fuerte	Pendiente fuerte	Pendiente moderada	Pendiente suave a moderada	Pendiente con Inclinación suave
Pendiente muy fuerte	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente fuerte	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente moderada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pendiente suave a moderada	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Pendiente con Inclinación suave	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°20: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendientes (°)

DESCRIPTORES (°)	Pendiente muy fuerte	Pendiente fuerte	Pendiente moderada	Pendiente suave a moderada	Pendiente con Inclinación suave	Vector Priorización
Pendiente muy fuerte	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pendiente fuerte	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pendiente moderada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pendiente suave a moderada	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Pendiente con Inclinación suave	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°21: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Pendientes (°)

INDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanamanga Parro
ESPECIALISTA "A" - INO. CIVIL - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Quiroga Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/INPE/RED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Andaya
ESPECIALISTA "A" - INO. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chellico Ollivera
COORDINADORA INO. GEÓLOGO - PM41ZRE

UNIDADES GEOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores del Parámetro Unidades Geológicas

Cuadro N°22: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas.

DESCRIPTOR	Depósitos coluviales	Fm. San Sebastián	Depósitos deluviales	Fm. Chinchero	Depósitos proluviales
	n				
Depósitos coluviales	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Fm. San Sebastián	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos deluviales	0.25	0.33	1.00	5.00	7.00
Fm. Chinchero	0.17	0.20	0.20	1.00	9.00
Depósitos proluviales	0.11	0.14	0.14	0.11	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°23: Matriz de normalización del parámetro Unidades Geológicas

DESCRIPTOR	Depósitos coluviales	Fm. San Sebastián	Depósitos deluviales	Fm. Chinchero	Depósitos proluviales	Vector Priorización
Depósitos coluviales	0.493	0.544	0.479	0.351	0.273	0.428
Fm. San Sebastián	0.247	0.272	0.360	0.292	0.212	0.277
Depósitos deluviales	0.123	0.091	0.120	0.292	0.212	0.168
Fm. Chinchero	0.082	0.054	0.024	0.058	0.273	0.098
Depósitos proluviales	0.055	0.039	0.017	0.006	0.030	0.030

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°24: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Unidades Geomorfológicas.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.051
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.044

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Ponderación de Descriptores - Parámetro Unidad Geomorfológica

Cuadro N°25: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas.

DESCRIPTORES	Lomeríos	Colina medianamente diseccionada	Colina ligeramente diseccionada	Llanura de ondulada	Lecho de quebrada
Lomeríos	1.00	4.00	6.00	9.00	11.00
Colina medianamente diseccionada	0.25	1.00	3.00	7.00	9.00
Colina ligeramente diseccionada	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Llanura de ondulada	0.11	0.14	0.33	1.00	3.00
Lecho de quebrada	0.09	0.11	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongallan Parameño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGEDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Ruymanillo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C.B.NE.PRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chelico Oñivera
COORDINADOR ESP. GEOL. 000 - PM41ZRE

Cuadro N°26: Matriz de normalización del parámetro Unidades Geomorfológicas.

DESCRIPTORES	Lomeríos	Colina medianamente diseccionada	Colina ligeramente diseccionada	Llanura de ondulada	Lecho de quebrada	Vector Priorización
Lomeríos	0.618	0.716	0.570	0.443	0.379	0.545
Colina medianamente diseccionada	0.154	0.179	0.285	0.344	0.310	0.255
Colina ligeramente diseccionada	0.103	0.060	0.095	0.148	0.172	0.116
Llanura de ondulada	0.069	0.026	0.032	0.049	0.103	0.056
Lecho de quebrada	0.056	0.020	0.019	0.016	0.034	0.029

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°27: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro Unidades Geomorfológicas.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.072
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.064

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES.

Para este factor desencadenante se consideró los Umbrales de Precipitación Absolutas obtenidas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú SENAMHI. Para el cálculo de umbrales de precipitación de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, se utilizó la metodología descrita en la nota Técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 “Estimación de umbrales de precipitaciones extremas para la emisión de avisos meteorológicos” (Alfaro etAl,2014). Se utilizaron datos de precipitación diaria con control de calidad básico realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo base 1964-2014. Para nuestra evaluación específicamente se consideró un solo parámetro general relacionado a las precipitaciones Pluviales los que desencadenan el peligro por deslizamiento de suelo (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1, vector de priorización 0.26).

Ponderación de descriptores del Parámetro Umbrales de Precipitaciones Pluviales máximas en 24 horas.

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS

Cuadro N°28: Matriz de Comparación de Pares de los descriptores del parámetro umbrales de precipitación.

Umbrales Máximos de precipitación	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR ≤ 6.8 mm
RR > 26.7 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
RR ≤ 6.8 mm	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Barrantes Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - CBN/PE/RED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADORA DE GEÓLOGO - PM41ZRE

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

Umbral Máximo de precipitación	RR > 26.7 mm	16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	RR ≤ 6.8 mm	VECTOR DE PRIORIZACIÓN
RR > 26.7 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.560
16.5 mm < RR ≤ 26.7 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.187
12.5 mm < RR ≤ 16.5 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.112
6.8 mm < RR ≤ 12.5 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.080
RR ≤ 6.8 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.062

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°30: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor desencadenante.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	0.061
RELACIÓN DE CONSISTENCIA	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R# 039 - 2020 - C/PNE/PRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ZONAS DE REG. ESPECIAL - PM41ZRE

3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

Los elementos expuestos en la ZRESS03 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 de suelos, 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 intervención de la ZRESS03 es de 1008 habitantes según los encuestados en 220 lotes donde se encuentran las viviendas edificadas, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro muy alto, alto y medio.

Cuadro N°31: Población total por grupo etario.

POBLACION ZRESS03 - CUSCO	
EDAD	POBLACIÓN
0-5	106
6-12	129
13-18	104
19-30	214
31-64	323
55-65	106
>65	26
TOTAL	1008

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- VIVIENDA**

En la zona de reglamentación especial ZRESS03 existen 182 viviendas, en la zona de reglamentación y su respectivo ámbito de influencia, siendo el material predominante el adobe seguido de concreto armado y en menor porcentaje el ladrillo, broqueta 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, 4, 5, 6 y 7 niveles.

Cuadro N°32: Índice de consistencia y relación de consistencia del factor desencadenante.

ZRE	MATERIAL	VIVIENDAS
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN ZRESS03	SIN USO	37
	ACERO DRY WALL	3
	ADOBE	92
	CONCRETO ARMADO	75
	LADRILLO / BLOQUETA	5
	MIXTO	5
	OTROS	3
	SUMA TOTAL	220

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/INTEPREED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chellico Olvera
COORDINADORA 139 GEOLÓGA - PM41ZRE

ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

- **INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA**

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

Cuadro N°33: Infraestructura de Energía y Electricidad

ZRE	ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
ÁMBITO DE INTERVENCIÓN ZRESS03	POSTE DE LUZ	79 UNID	CONCRETO
	POSTE MEDIA TENSION	15 UNID	CONCRETO
	POSTES DE TELEFONIA	19 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

- **INFRAESTRUCTURA DE BUZONES**

Se trata de buzones de concreto que son utilizadas en la red de desagüe en la zona de estudio para la evacuación de sus aguas residuales.

Cuadro N°34: Infraestructura de Buzones de Concreto

ELEMENTOS	CANTIDAD	TIPO DE MATERIAL
BUZONES	39 UNID	CONCRETO

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanongallan Parrochino
ESPECIALISTA "A" - INI. CIVIL - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anderson Raymundo Quirope Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R# 039 - 2020 - C/INTEPREED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Andaya
ESPECIALISTA "A" - INI. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR 3ºº DE EJEC. 000 - 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 $95\text{p} < \text{RR}/\text{día} \leq 99\text{p}$.

Este evento desencadenaría en las áreas inestables con pendientes mayores a 25° compuestos de secuencias de arenas y limos de la formación San Sebastián recubiertos por depósitos deluviales más el factor desencadenante las precipitaciones pluviales en la zona se presentará deslizamientos de suelos. lo que ocasionarían 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°35: Niveles de Peligro.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.262	<	P	\leq	0.496
ALTO	0.137	<	P	\leq	0.262
MEDIO	0.071	<	P	\leq	0.137
BAJO	0.034	\leq	P	\leq	0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacayán Parro
ESPECIALISTA "K" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Baymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FENÓMENO NATURALES
R-039 - 2020 - COMEPRSD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADORA ESP 0654.000 - PM41ZRE

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

Cuadro N°36: Estrato nivel de peligros.

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Zonas con predominancia de lomeríos, colinas medianamente disectadas con pendiente muy fuerte (Mayor a 45°) compuesto por depósitos coluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamientos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie mayor a 2000 m2.y entre 1000 m2 - 2000 m2.	0.262 < P ≤ 0.496
ALTO	Zonas con predominancia de colinas ligeramente disectadas con pendientes fuerte (25°-45°) compuesto por materiales cuaternarios de la formación San Sebastián, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamientos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficies entre 500 m2 a 1000 m2 y entre 250 m2 a 500 m2	0.137 < P ≤ 0.262
MEDIO	Zonas con predominancia de llanuras onduladas con pendientes moderadas (15°-25°) compuesto por materiales de depósitos deluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamiento de suelos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie menores a 250m2	0.071 < P ≤ 0.137
BAJO	Zonas de lecho de quebrada con pendientes suaves a moderadas y con inclinación suave (5°-15° y 0°-5°) compuesto por depósitos aluviales antiguos y recientes, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) no se generarían deslizamiento de suelos y agrietamientos en las zonas sin tensión	0.034 < P ≤ 0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 206886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Baymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - COMEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chailica Oñivera
COORDINADOR ESP 0651.000 - PM41ZRE

Cuadro N° 37: Resumen de los factores considerados para el análisis de Peligros por deslizamiento de suelos en la ZRESS03.

FACTORES CONDICIONANTES (FC)											FACTOR DESENCADENANTE (FD)		
PENDIENTES			UND. GEOLÓGICAS			UND. GEOMORFOLÓGICAS			VALOR CONDICIONAN	PESO	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN		
Desc.	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar	Descriptores	Pdesc	Ppar			Descriptores	Pdesc	PESO
Pendiente muy Fuerte (>45°)	0.503	0.581	Depósitos Coluviales	0.428	0.309	Lomeríos	0.545	0.110	0.484	0.65	Extremadamente lluvioso RR>26,7mm	0.503	0.35
Pendiente Fuerte (25° a 45°)	0.260	0.581	Fm. San Sebastián	0.277	0.309	Colina medianamente diseccionada	0.255	0.110	0.265	0.65	Muy lluvioso 16,5mm<RR≤26.7mm	0.26	0.35
Pendientes Moderada (14°-27°)	0.134	0.581	Depósitos Deluviales	0.168	0.309	Colina ligeramente diseccionada	0.116	0.110	0.143	0.65	Lluvioso 12,5mm<RR≤16,5mm	0.134	0.35
Pendiente Suave a (7°-14°)	0.068	0.581	Formación Chinchero	0.098	0.309	Llanura ondulada	0.056	0.110	0.076	0.65	Moderadamente lluvioso 6,8mm<RR≤12,5mm	0.068	0.35
Pendiente Llana a Inclinada (0°-7°)	0.035	0.581	Depósitos Proluviales	0.030	0.309	Lecho de quebrada	0.029	0.110	0.033	0.65	Normal RR≤ 6,8mm	0.035	0.35

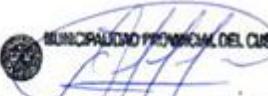
SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)			VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	MAGNITUD – ZONAS DE TENSION			
(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)		Descriptores	Pdesc	PESO	(VALOR S*PESO S +(VALOR PE*PESO PE)
0.491	0.55	>1000 m2	0.503	0.45	0.496
0.263	0.55	500-1000 m2	0.260	0.45	0.262
0.140	0.55	300-500 m2	0.134	0.45	0.137
0.073	0.55	150 - 300 m2	0.068	0.45	0.071
0.033	0.55	<150 m2	0.035	0.45	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.10.2 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Challo Oñivera
 COORDINADOR ESP GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

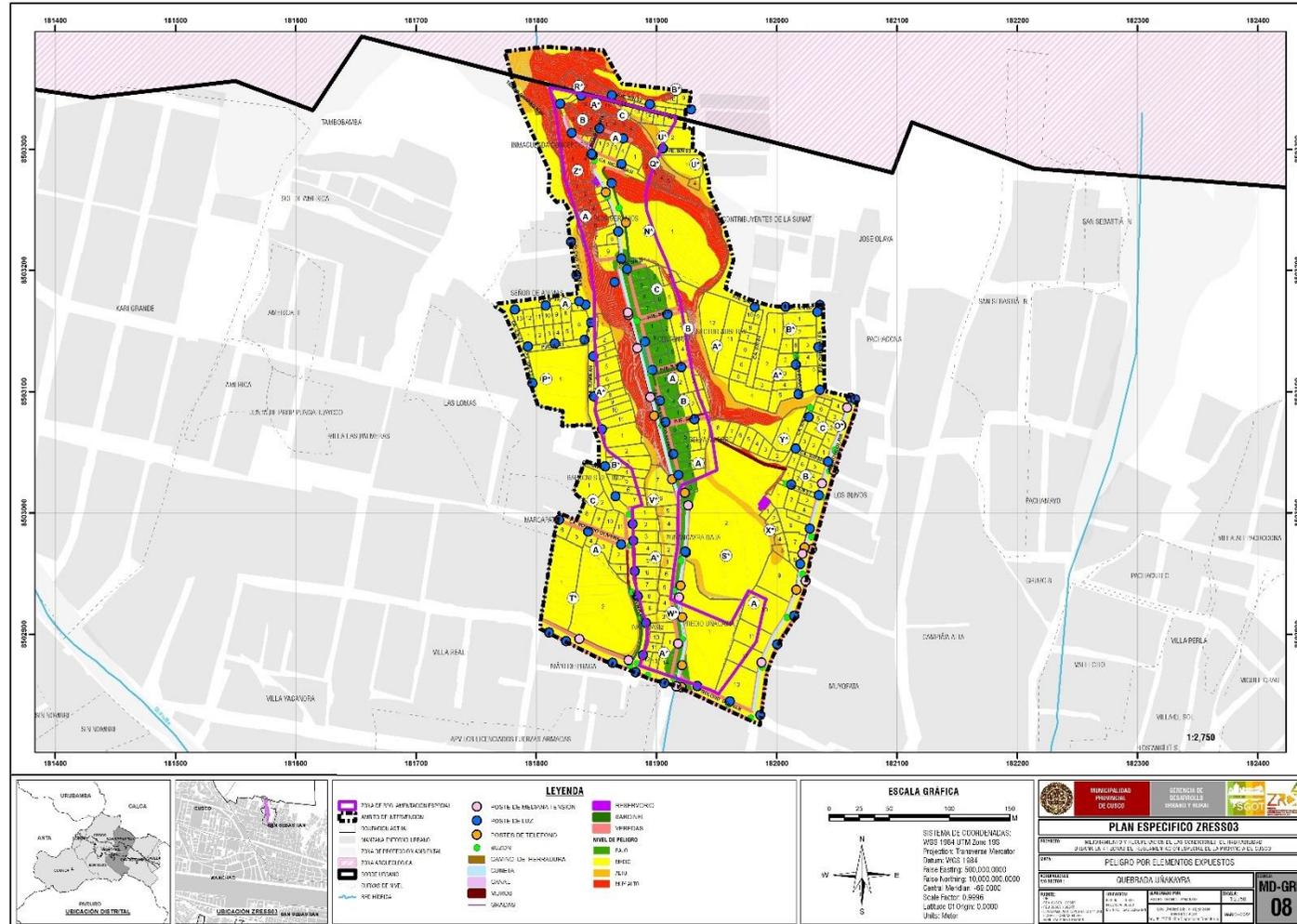
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

Imagen N° 50: Mapa MD-GRD 09 Peligro por elementos expuestos ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

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

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

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

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

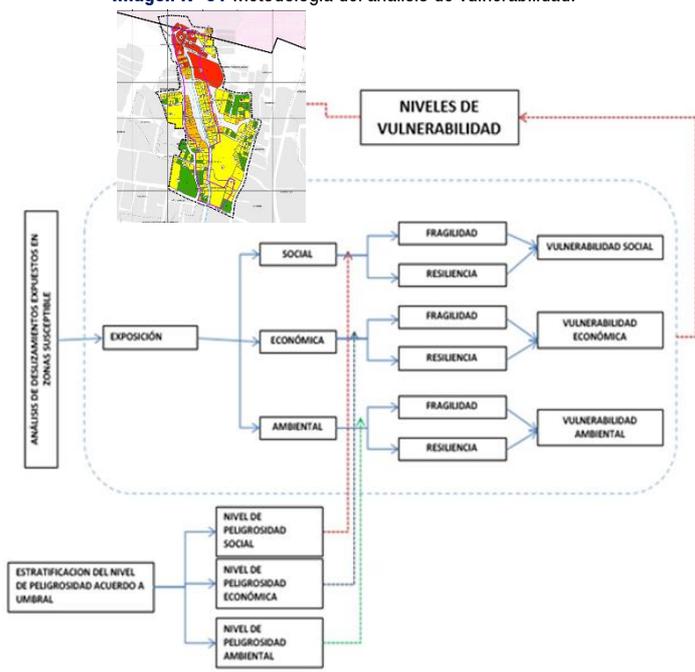
En el área de estudio se realizó el análisis de la vulnerabilidad en sus factores de exposición, fragilidad y resiliencia de acuerdo a la cuantificación de los elementos expuestos al peligro por deslizamiento de suelos como población, vivienda, red de sistema de electricidad, instalación de vías y cursos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

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del ámbito de influencia de la ZRESS03 se consideró la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental. Así mismo se recurrió a la información cartográfica elaborada por el equipo técnico, así como información primaria recabada en campo como son las encuestas por vivienda.

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

Imagen N° 51 Metodología del análisis de vulnerabilidad.



Fuente: Adaptado de CENEPRED.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Parra
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

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

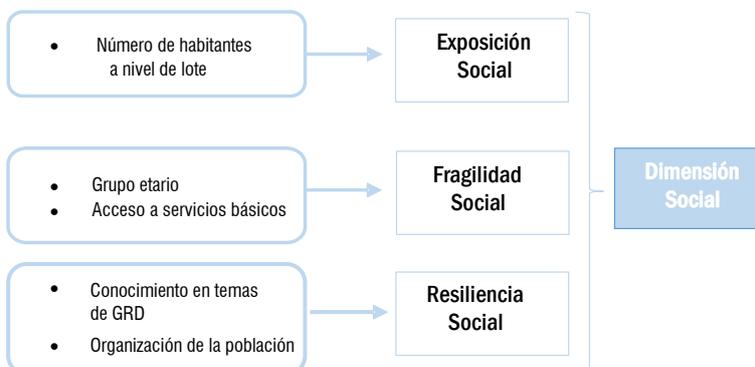
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR SSP 06M.000 - PM-NDRE

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 viviendas en la ZRESS03 y el área de influencia. Para esto se identificaron los parámetros para la exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra:

Imagen N° 52: Metodología del análisis de la dimensión social.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°38: Matriz comparación de pares de los factores de la dimensión social.

DIMENSIÓN SOCIAL	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Exposición Social
Fragilidad Social	1.00	4.00	5.00
Resiliencia Social	0.25	1.00	2.00
Exposición Social	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°39: Matriz de Normalización de pares factores de la dimensión social.

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRITORES	Fragilidad Social	0.681
	Resiliencia Social	0.201
	Exposición Social	0.118
		68.1%
		20.1%
		11.8%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°40: Índice de consistencia y relación de consistencia de los factores de la dimensión social.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL.

El parámetro considerado para el análisis de Exposición social es:

- Número de habitantes a nivel de lote

Cuadro N°41: Parámetro de Exposición Social.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL	Número de habitantes a nivel de lote	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Borjando Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORGANISMOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRIO - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM41ZRE

Parámetro: Número de habitantes nivel de lote.

Este parámetro caracteriza a al grupo de personas que viven en un lote, considerando la base de datos obtenidas en campo (encuestas) se realizó una gráfica por lotes que se muestra, para esto se identifica los siguientes descriptores:

Cuadro N°42: Descriptores del parámetro número de habitantes a nivel de lote.

Número de personas a nivel de lote.	DESCRIPCIÓN
Mayor a 22 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
16 a 22 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.
9 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.
5 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
Menos de 4 Hab.	Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°43: Matriz de comparación de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	Más a 22 hab.	16 a 22 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 22 hab.	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
16 a 22 hab.	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
9 a 15 hab.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5 a 8 hab.	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°44: Matriz de normalización de pares del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

NÚMERO DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE	Más a 22 hab.	16 a 22 hab.	9 a 15 hab.	5 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 22 hab.	0.511	0.511	0.516	0.450	0.364	0.466
16 a 22 hab.	0.255	0.255	0.258	0.300	0.273	0.266
9 a 15 hab.	0.128	0.128	0.129	0.150	0.182	0.142
5 a 8 hab.	0.064	0.064	0.065	0.075	0.136	0.084
Menos de 4 Hab.	0.043	0.043	0.032	0.025	0.045	0.041

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°45: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Número de habitantes a nivel de lote.

Índice de consistencia	0.023
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.020

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Para el parámetro analizado se tiene que el número de habitantes que ocupan un lote con mayor predominancia es el de menos de 4 habitantes en el ámbito de intervención.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL.

Los parámetros considerados en la fragilidad social son:

- Grupo etario
- Acceso a servicios básicos

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravictorio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SSP 0634.000 - PM-NDRE

Cuadro N°46: Parámetros de fragilidad social.

	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL	GRUPO ETARIO	0.5
	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Grupo etario

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

Para este parámetro se identificó los siguientes descriptores:

Cuadro N° 47: Grupo Etario

GRUPO ETARIO	DESCRIPCIÓN
0-5 Y >66	Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de Inundación, ellos serían probablemente los primeros que sufran lesiones si no tienen ayuda instantánea, porque ellos no pueden trasladarse fácilmente y también porque les afectaría más la pérdida de cualquier infraestructura en su medio de vida.
6-12 Y 55-65	Se refiere a personas que tienen algún tipo de dependencia con otras personas de la familia por la edad que poseen, estas personas tendrían la posibilidad de escapar con dificultades al desencadenarse un Inundación, 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 Inundación, 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 Inundación, 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 Inundación, 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° 48: Matriz de Comparación de Pares – Grupo etario

GRUPO ETARIO	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54
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 y 51-60	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
16-30	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
31-50	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares – Grupo etario

	GRUPO ETARIO	0-5 Y >66	6-12 Y 55 - 65	13-18	19-30	31-54	Vector Priorización
Descriptores	0-5 Y >66	0.499	0.544	0.469	0.424	0.375	0.462
	6-12 Y 55 - 65	0.250	0.272	0.352	0.303	0.292	0.294
	13-18	0.25	0.091	0.117	0.182	0.208	0.145
	19-30	0.071	0.054	0.039	0.061	0.083	0.062
	31-54	0.055	0.039	0.023	0.030	0.042	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 50: Índice y relación de consistencia – Grupo etario

Índice de consistencia	0.028
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.025

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPM 0631.000 - PM41ZRE

Resumen de grupo etario, según criterio del equipo técnico de la ZRESS03, se observa que en los lotes el grupo etario que predomina es la población que se encuentra entre 19-30 Y 31-54 años.

Parámetro: Acceso a servicios básicos.

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

Cuadro N°51: Descriptores del parámetro acceso a 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 inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tienen restricciones para 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 inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar.
DOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de inundación 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 SSBB/TELÉFONO, INTERNET.	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 inundación ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°52: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB. /TELEFONO, INTERNET
NINGUNO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
SOLO UN SS.BB.	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
DOS SS.BB.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
TRES SS.BB.	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
TODOS LOS SSBB / TELEFONO, INTERNET	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°53: Matriz de normalización del parámetro: Acceso a servicios básicos.

ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB / TELEFONO, INTERNET	Vector Priorización
NINGUNO	0.560	0.638	0.524	0.424	0.391	0.508
SOLO UN SS.BB.	0.187	0.213	0.315	0.303	0.261	0.256
DOS SS.BB.	0.112	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
TRES SS.BB.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
TODOS LOS SS.BB. / TELEFONO, INTERNET	0.062	0.035	0.021	0.030	0.043	0.038

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°54: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Acceso a servicios básicos.

Índice de consistencia	0.048
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.043

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Acceso a servicios básicos, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS03, se observa que en los lotes predomina acceso a tres servicios básicos: agua desagüe y luz.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL.

Los parámetros considerados para el análisis de resiliencia social son:

- Organización Social.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SSP 0634.000 - PM41ZRE

- Conocimiento en temas de GRD.

Cuadro N°55: Parámetros de Resiliencia social.

	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA RESILIENCIA SOCIAL	Organización social	0.5
	Conocimiento en temas de GRD.	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Organización Social.

Este parámetro se refiere a la forma de organización social que se tiene en las agrupaciones urbanas, frente a un desastre y diferentes actividades sociales que se realiza en el sector. Se ha identificado los siguientes descriptores. Muy mala, Mala, Media, Bueno, Muy Bueno.

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 de oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en menos de 6 oportunidades o motivos en el último año.
Muy bueno/siempre	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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	3.00	5.00	7.00	9.00
MALA / CASI NUNCA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MEDIA / A VECES	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENA / CASI SIEMPRE	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
MUY BUENA/ SIEMPRE	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrantes Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPM 0631.000 - 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 BUENA/ SIEMPRE	Vector Priorización
MUY MALA / NUNCA	0.560	0.642	0.524	0.429	0.36	0.503
MALA / CASI NUNCA	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
MEDIA / A VECES	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
BUENA / CASI SIEMPRE	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
MUY BUENA/ SIEMPRE	0.062	0.031	0.021	0.02	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de Organización social, según las encuestas realizadas en la ZRESS03, se observa que en los lotes encuestados la organización social es media a veces y muy buena siempre.

Parámetro: Conocimiento en temas de GRD (Gestión de Riesgos de Desastres).

Este parámetro se refiere al conocimiento de peligros que se presentan y son recurrentes, riesgos y como prevenirlos y reducirlos cuando afectan a los pobladores del ámbito de influencia de la ZRESS03.

Cuadro N°60: Parámetros Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN
Sin conocimiento	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
Conocimiento erróneo	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
Conocimiento limitado	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
Conocimiento 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 de temas de GRD.

CONOCIMIENTO DEL RIESGO	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
CON CONOCIMIENTO	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SEP 0634.000 - PM-41ZRE

Cuadro N°62: Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD	SIN CONOCIMIENTO	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	CONOCIMIENTO LIMITADO	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	CON CONOCIMIENTO	Vector Priorización
SIN CONOCIMIENTO	0.512	0.544	0.513	0.452	0.391	0.482
CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.256	0.272	0.308	0.323	0.304	0.293
CONOCIMIENTO LIMITADO	0.102	0.091	0.103	0.129	0.174	0.120
CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.073	0.054	0.051	0.065	0.087	0.066
CON CONOCIMIENTO	0.057	0.039	0.026	0.032	0.043	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°63: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Conocimiento de temas de GRD.

Índice de consistencia	0.018
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.016

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento del riesgo, según las encuestas realizadas en la ZRESS03, se observa que en los lotes encuestados se encuentra personas mayoritariamente sin conocimiento y con conocimiento limitado.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.

En esta dimensión se considera características del ámbito de influencia de la ZRESS03, 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.

Imagen N° 53: Metodología del análisis de la dimensión económica.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Exposición económica
Exposición económica	1.00	4.00	5.00
Fragilidad económica	0.25	1.00	2.00
Resiliencia económica	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.69	0.18	0.13

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
DESCRIPTORES Fragilidad económica	0.681	68.1%

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SPP 0634.000 - PM41ZRE

Resiliencia económica	0.201	20.1%
Exposición económica	0.118	11.8%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es: Localización de las edificaciones frente al peligro por deslizamiento de suelo.

Cuadro N°67: Parámetro de Exposición Social

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO

En este parámetro se consideró la cercanía de las viviendas a la cárcava, según los siguientes descriptores.

Cuadro N°68: Parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Muy cercana	De 0 a 5 m.
Cercana	De 5 a 10 m.
Medianamente cerca	De 10 a 15m.
Alejada	De 15 a 25 m.
Muy alejada	Más de 25 m.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°69: Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro.

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área inundable	Cerca (hasta 20m)	Medianamente cerca	Alejada (hasta 60m)	Muy alejada
Muy cercana (<5m)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana (5m - 10m)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (10m - 15m)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada (15m - 25m)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy alejada (>25m)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°70: Matriz de normalización del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Dentro del área inundable	Cerca (hasta 20m)	Medianamente cerca	Alejada (hasta 60m)	Muy alejada	Vector Priorización
Muy cercana (<5m)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cercana (5m - 10m)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medianamente cerca (10m - 15m)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Alejada (15m - 25m)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy alejada (>25m)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°71: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Localización de la edificación frente al peligro

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPP 0614.000 - PM41ZRE

Según el análisis de cercanía de la edificación frente al peligro en el ámbito de intervención de la ZRESS03 se observa que mayoritariamente los lotes se localizan muy alejadas al peligro.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA.

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

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

Cuadro N°72: Parámetros de la dimensión social.

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Material de construcción predominante en la estructura	0.5
	Estado de conservación	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.

En este parámetro se consideró el material de construcción del bloque predominante de cada lote.

Cuadro N°73: Material de construcción predominante.

TIPO DE ROPIEDAD	DESCRIPCIÓN
MIXTO PRECARIO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
ADOBE	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
ACERO - DRYWALL	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.
LADRILLO / BLOQUETA	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
CONCRETO	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°74: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material de construcción predominante.

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/OTROS	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO
MIXTO/PRECARIO	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
ADOBE	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
ACERO - DRYWALL	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
LADRILLO BLOQUETA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONCRETO	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°75: Matriz de Normalización del parámetro: Material de construcción predominante.

MATERIAL ESTRUCTURAL PREDOMINANTE	MIXTO/ PRECARIO	ACERO - DRYWALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO	Vector Priorización
MIXTO PRECARIO	0.560	0.642	0.526	0.429	0.346	0.500
ACERO - DRYWALL	0.187	0.214	0.316	0.306	0.269	0.258
ADOBE	0.112	0.071	0.105	0.184	0.231	0.141
LADRILLO BLOQUETA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.115	0.067
CONCRETO	0.062	0.031	0.018	0.020	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-102E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENE-RED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-102E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Ojivera
COORDINADORA SEP 0631.000 - PM-102E

Cuadro N°76: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Material de construcción predominante.

Índice de consistencia	0.066
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.060

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de material estructural predominante de construcción, según en trabajo realizado en la ZRESS03, se observa que predomina el adobe como material de construcción seguida del concreto armado.

Parámetro: Estado de conservación de la edificación.

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

Cuadro N°77: Estado de conservación de la edificación.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°78: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	CONSERVADO
MALO/PRECARIO	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
MALO	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
REGULAR	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
BUENO	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CONSERVADO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°79: Matriz de Normalización del parámetro: Estado de conservación de la edificación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN		PRECARIO	MALO	REGULAR	BUENO	CONSERVADO	Vector Priorización
DESCRIPTORES	PRECARIO	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
	MALO	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
	REGULAR	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
	BUENO	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
	CONSERVADO	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°80: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Estado de conservación

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen del parámetro de estado de conservación de las viviendas, según en trabajo realizado en la ZRESS03, se observa que el estado de conservación es mayoritariamente malo a muy malo.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPR-ED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPM 0634.000 - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA.

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

- Residencia en la propiedad

Cuadro N°81: Parámetros para el análisis de Resiliencia económica

PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA	Residencia en la Propiedad
	1

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Residencia en la Propiedad.

Este parámetro refiere a la ocupación en el lote en cuanto a la actividad económica que pueda o no generar.

Cuadro N° 82: Ocupación

OCUPACIÓN	DESCRIPCIÓN
Desempleado	Personas que no encuentran trabajo
Dedicado al hogar	Personas dedicadas al hogar
Ocupado menor de 18 años	Personas que trabajan desde los 14 años
Trabajador independiente	Trabajar que no depende del estado
Trabajador dependiente	Trabajador para del estado

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 83 Matriz de Comparación de Pares – Ocupación.

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE
DESEMPLEADO	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
DEDICADO AL HOGAR	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	0.25	0.33	1.00	4.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.17	0.25	0.25	1.00	3.00
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 84 Matriz de normalización de pares – Ocupación.

PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN POR FAMILIA	DESEMPLEADO	DEDICADO AL HOGAR	OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	TRABAJADOR DEPENDIENTE	Vector Priorización
DESEMPLEADO	0.493	0.533	0.473	0.391	0.375	0.453
DEDICADO AL HOGAR	0.247	0.267	0.355	0.261	0.250	0.276
OCUPADO MENOR A 18 AÑOS	0.123	0.089	0.118	0.261	0.208	0.160
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.082	0.067	0.030	0.065	0.125	0.074
TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.055	0.044	0.024	0.022	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 85: Índice y relación de consistencia – Ocupación.

Índice de consistencia	0.060
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.054

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de personas con Ocupación en la familia según el trabajo realizado en la ZRESS03, se observa que predomina trabajadores independientes.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrantes Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

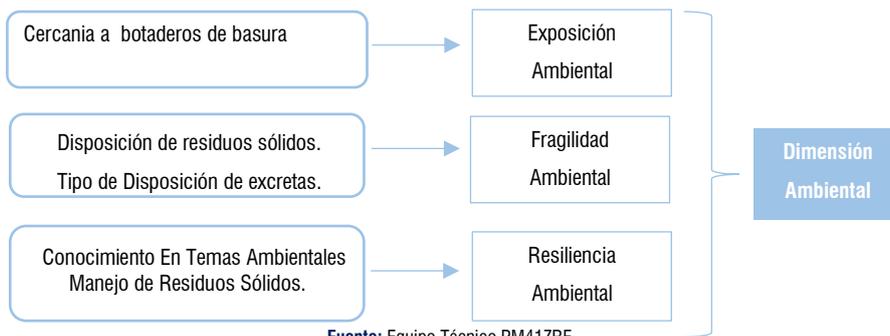
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM-41ZRE

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.

En esta dimensión se considera, características físico ambientales que influyen en un posible evento que afecte los elementos expuestos en el ámbito de influencia de la ZRESS03.

Imagen N° 54: Metodología del análisis de la Dimensión Ambiental.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°86: Matriz de comparación de pares factores de la dimensión ambiental.

DIMENSIÓN AMBIENTAL	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	Exposición Ambiental
Exposición Ambiental	1.00	4.00	5.00
Fragilidad Ambiental	0.25	1.00	2.00
Resiliencia Ambiental	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.45	5.50	8.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR DE PRIORIZACIÓN	PORCENTAJE (%)
Exposición Ambiental	0.681	68.10%
Fragilidad Ambiental	0.201	20.10%
Resiliencia Ambiental	0.118	11.80%

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°88: Índice de consistencia y relación de consistencia de la dimensión ambiental.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL.

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

- Cercanía a botaderos de basura.

Cuadro N°89: Parámetros exposición de la dimensión ambiental.

PARÁMETROS	PARÁMETRO	VALOR
PARÁMETROS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL	Cercanía a botaderos de basura	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bayamonte Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SPM 0630.000 - PM41ZRE

Parámetro: CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA.

Cuadro N°90: Cercanía de las edificaciones a residuos sólidos.

CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
Muy cerca (De a 5m.)	Muy cerca de puntos de residuos sólidos
Cerca (De 5 a 10 m.)	Cerca de puntos de residuos sólidos
Medianamente Cerca (De 10 a 15 m.)	Regularmente de puntos de residuos sólidos
Alejada (De 15 a 20 m.)	Lejos de puntos de residuos sólidos
Muy Alejada (Mayor a 25 m.)	Muy lejos de puntos de residuos sólidos

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°91: Matriz de comparación de pares: Cercanía de las edificaciones a residuos sólidos.

CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA	De 0 a 5 m	De 5 a 10 m	De 10 a 15 m	De 15 a 20 m	Mas de 25m
De 0 a 5 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 10 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 10 a 15 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 15 a 20 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mas de 25m	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°92: Matriz de normalización de pares del parámetro: Cercanía de las edificaciones a residuos sólidos.

CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA	De 0 a 5 m	De 25 a 50m	De 50 a 100m	De 100 a 150	Mas de 150m	Vector Priorización
De 0 a 5 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25 a 50m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 50 a 100m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 100 a 150m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mas de 150m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de cercanía a puntos críticos de depósitos de residuos sólidos en lotes en el ámbito de intervención de la ZRESS03, se observa que predominan distancias de 10 a 15 metros.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.

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

Cuadro N°94: Parámetros de la fragilidad ambiental.

PARÁMETRO	VALOR
Disposición de residuos sólidos	0.5
Tipo de disposición de excretas	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Disposición de Residuos Sólidos (RR.SS.)

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 Encarnación Paravichino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA SPP 0614.000 - PM41ZRE

Cuadro N°95: Disposición de Residuos Sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°97: Matriz de Normalización de parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

DISPOSICIÓN DE RRSS	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	CARRO RECOLECTOR	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	Vector Priorización
DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.570	0.642	0.571	0.429	0.346	0.512
DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.190	0.214	0.286	0.306	0.269	0.253
DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.095	0.071	0.095	0.184	0.231	0.135
CARRO RECOLECTOR	0.081	0.043	0.032	0.061	0.115	0.067
CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.063	0.031	0.016	0.020	0.038	0.034

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°98: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Disposición de Residuos Sólidos.

Índice de consistencia	0.073
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.066

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS03, se observa que predomina que la mayoría de la población desecha sus residuos en carros recolectores.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrantes Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPR-ED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM-41ZRE

Parámetro: Tipo De Disposición De Excretas.

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

Cuadro N°99: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	DESCRIPCIÓN
Sin Servicio higiénico	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de excretas no tiene un tratamiento adecuado, más susceptible a convertirse en focos de contaminación.
Con letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento	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.
Inst. 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°100: Matriz de Comparación de pares del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA ARRASTRE	CON LETRINA TIPO POZO SECO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED
SIN SERVICIO HIGIÉNICO	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRÁULICO SIN TRATAMIENTO	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
UNIDAD BÁSICA DE TRATAMIENTO	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°101: Matriz de Normalización del parámetro: Disposición de Excretas.

TIPO DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS	SIN SERVICIO HIGIÉNICO	CON LETRINA CON ARRASTRE	CON LETRINA TIPO POZO SECO	CON INSTALACION SANITARIA Y TANQUE SEPTICO	CON INSTALACION SANITARIA CONECTADA A LA RED	Vector Priorización
Sin Servicio higiénico	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
Con letrina con arrastre hidráulico sin tratamiento	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
Con letrina tipo pozo seco	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
Unidad básica de tratamiento	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
Inst. sanitaria conectada a la red	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

Índice de consistencia	0.050
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.045

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de disposición de excretas, según las encuestas realizadas en el ámbito de influencia de la ZRESS03, se observa que predomina las instalaciones sanitarias conectadas a la red.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE ESCOLOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADORA ESP. 0616.000 - PM41ZRE

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL.

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

Cuadro N°103: Parámetros de Resiliencia Ambiental.

PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL	PARÁMETRO	VALOR
	Conocimiento en temas ambientales	0.5
	Manejo de residuos sólidos	0.5

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Conocimiento en Temas Ambientales

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

Cuadro N°104: 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 POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	Se evidencia el conocimiento de normatividad y buenas prácticas ambientales. Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
CAPACITACIONES POR INSTITUCIONES	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°105 Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	OTRAS PERSONAS	POR RADIO Y TV	POR MEDIOS INTERNET	CAPACITACION POR INSTITUCIONES
SIN CONOCIMIENTO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
POR OTRAS PERSONAS	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO - TV	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°106: Matriz de Normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales.

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	NINGUNA	POR OTRAS PERSONAS	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	Vector Priorización
NINGUNA	0.512	0.520	0.586	0.429	0.360	0.481
POR OTRAS PERSONAS	0.256	0.260	0.234	0.306	0.280	0.267
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN RADIO Y TV.	0.102	0.130	0.117	0.184	0.200	0.147
POR MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNET	0.073	0.052	0.039	0.061	0.120	0.069
CAPACITACIÓN POR INSTITUCIONES	0.057	0.037	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM41ZRE

Cuadro N°107: Índice de consistencia y relación de consistencia: Conocimiento en temas ambientales.

Índice de consistencia	0.039
Relación de consistencia (RC <0.1)	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de conocimiento en temas ambientales, según las encuestas realizadas en la ZRESS03, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es por medio de comunicación radio y TV.

Parámetro: Manejo De Residuos Sólidos.

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

Cuadro N°108: Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	DESCRIPCIÓN
SIN MANEJO	Es el más crítico hay desconocimiento total de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
DEPOSITA EN 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.
REÚSO Y COMPOSTAJE	Ya se evidencia la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Se garantiza la sostenibilidad de la aplicación de la normatividad y buenas prácticas ambientales.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°109 Matriz de comparación de pares del parámetro: Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL
SIN MANEJO	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°110 Matriz de Normalización del parámetro: Manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RRSS	SIN MANEJO	DEPOSITA EN SOLO ENVASES	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	REÚSO Y COMPOSTAJE	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	Vector Priorización
SIN MANEJO (QUEMA, ENTIERRA)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
DEPOSITA EN SOLO ENVASES	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
REÚSO Y COMPOSTAJE	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°111: Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro: Manejo de residuos sólidos.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Resumen de parámetro de manejo de residuos sólidos, según las encuestas realizadas en la ZRESS03, se observa que en los lotes encuestados el descriptor predominante es "deposita en un solo envase".

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Oñivera
COORDINADOR SSP 0633.000 - PM-41ZRE

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD.

Cuadro N°112 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	2.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°113 Matriz de Normalización – Parámetros de análisis de vulnerabilidad.

PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.571	0.571	0.571	0.571
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.286	0.286	0.286	0.286
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)	0.015
RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	0.028

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Raymundo Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPRD - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojeda
COORDINADORA SPM 0634.000 - PM41ZRE

4.2.5 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N°115: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.266	<	V	≤	0.488
ALTA	0.139	<	V	≤	0.266
MEDIA	0.071	<	V	≤	0.139
BAJA	0.037	≤	V	≤	0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrera Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

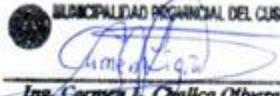
 Ing. Carmen L. Chelica Ojeda
 COORDINADOR SRP 0634.000 - PM41ZRE

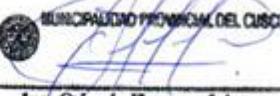
Cuadro N°116: Resumen de las dimensiones social, económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad.

VULNERABILIDAD SOCIAL												VULNERABILIDAD ECONÓMICA									
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA		VALORES	Peso V. Económica
N° DE PERSONAS A NIVEL DE LOTE		GRUPO ETARIO		ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACION				LOCALIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES FRENTE AL PELIGRO		MATERIAL PREDOMINANTE EN LA ESTRUCTURA		ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		RESIDENCIA EN LA PROPIEDAD			
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc				
0.681		0.101		0.101		0.059		0.059		0.681		0.101		0.101		0.118					
Mayor a 22 hab.	0.466	0 a 5 y >66 años	0.462	NINGUNO	0.508	SIN CONOCIMIENTO	0.482	MUY MALA/NUNCA	0.503	0.473	0.286	Muy cercana (<5m)	0.503	MIXTO/ OTROS	0.500	MUY MALO/PRECARIO	0.460	DESEMPLEADO	0.453	0.492	0.571
16 a 22 hab.	0.266	6 a 12 y 55 a 65 años	0.294	SOLO UN SSBB	0.256	CONOCIMIENTO ERRONEO	0.293	MALA/CASI NUNCA	0.260	0.269	0.286	Cercana (5m - 10m)	0.260	ADOBE	0.258	MALO	0.292	DEDICADO AL HOGAR	0.276	0.265	0.571
9 a 15 hab.	0.142	13 a 18 años	0.145	DOS SSBB	0.137	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.120	MEDIA/A VECES	0.134	0.140	0.286	Medianamente cerca (10m - 15m)	0.134	ACERO - DRYWALL	0.141	REGULAR	0.143	OCUPADO MENOR DE 18 AÑOS	0.160	0.139	0.571
5 a 8 hab.	0.084	19 a 30 años	0.062	TRES SSBB	0.061	CONOCIMIENTO SIN INTERES	0.066	BUENO/CASI SIEMPRE	0.068	0.078	0.286	Alejada (15m - 25m)	0.068	LADRILLO / BLOQUETA	0.067	BUENO	0.069	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.074	0.069	0.571
Menos de 4 Hab.	0.041	31 a 54 años	0.038	TODOS LOS SSBB/TELEFONO, INTERNET	0.038	CON CONOCIMIENTO	0.039	MUY BUENO/SIEMPRE	0.035	0.040	0.286	Muy alejada (>25m)	0.035	CONCRETO ARMADO	0.034	MUY BUENO	0.036	TRABAJADOR DEPENDIENTE	0.037	0.035	0.571

VULNERABILIDAD AMBIENTAL												VALORES	Peso V. Ambiental	VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA				MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS/TRATAMIENTO DE RRSS INDUSTRIALES				
CERCANÍA A BOTADEROS DE BASURA		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RESIDENCIAL				DISPOSICION DE EXCRETAS				Ppar_Rsl		Ppar_Rsl		
Ppar_Exp	Pdesc	Ppar_Frg	Pdesc	Ppar_Frg	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	
0.681		0.101		0.101		0.059		0.059		0.059		0.059		
De 0 a 5 m.	0.503	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUCES	0.512	SIN SERVICIO HIGIENICO	0.495	SIN MANEJO	0.468	NINGUNA		0.481		0.500	0.143	0.488
De 5 a 10 m	0.260	DESECHAR EN VIAS Y CALLES	0.253	CON LETRINA CON ARRASTRE HIDRAULICO SIN TRATAMIENTO	0.259	DEPOSITA EN UN SOLO ENVASE/SEGREGA	0.268	OTRAS PERSONAS		0.267		0.260	0.143	0.266
De 10 a 15 m.	0.134	DESECHAR EN BOTADEROS (puntos críticos)	0.135	CON LETRINA TIPO POZO SECO	0.137	SELECCIONA ORGANICO E INORGANICO/ REUSA	0.144	POR RADIO Y TV		0.147		0.136	0.143	0.139
De 15 a 25 m	0.068	CARRO RECOLECTOR	0.067	UNIDAD BASICA DE TRATAMIENTO	0.072	REUSO Y COMPOSTAJE/ RECICLA CON TRATAMIENTO MECANICO	0.076	MEDIOS INTERNET		0.069		0.069	0.143	0.071
Mas de 25 m	0.035	CARRO RECOLECTOR EN FORMA SEGREGADA	0.034	INST. SANITARIA CONECTADA A LA RED	0.037	CLASIFICACION POR MATERIAL/ RECICLA	0.044	SENSIBILIZACIÓN POR INSTITUCIONES		0.036		0.035	0.143	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalco Othava
 COORDINADOR ESP. GRUPO 000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huancaman Jabines
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 059 - 2020 - C/ENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrías Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancaman Jabines
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Cuadro N°117: Estratificación de los niveles de vulnerabilidad.

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario y adobe, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 8, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas muy cerca de las zonas de peligro de deslizamiento de suelo, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.	$0.266 < V \leq 0.488$
Vulnerabilidad Alta	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 61 a 64 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas a las zonas de peligro por deslizamiento de suelo, la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.	$0.139 < V \leq 0.266$
Vulnerabilidad media	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y bloqueta, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 15 años y de 51 a 60 años, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca de la zona de peligro por deslizamiento de suelo, existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico, uso de letricia y arrastre hidráulico.	$0.071 < V \leq 0.139$
Vulnerabilidad Baja	En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 50 años, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas y muy alejadas de la zona de peligro por deslizamiento de suelo, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o poseionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.	$0.037 \leq V \leq 0.071$

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.6 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrantes Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENE/PRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Ojivera
COORDINADORA SPM 0634.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.

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

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

Dónde:

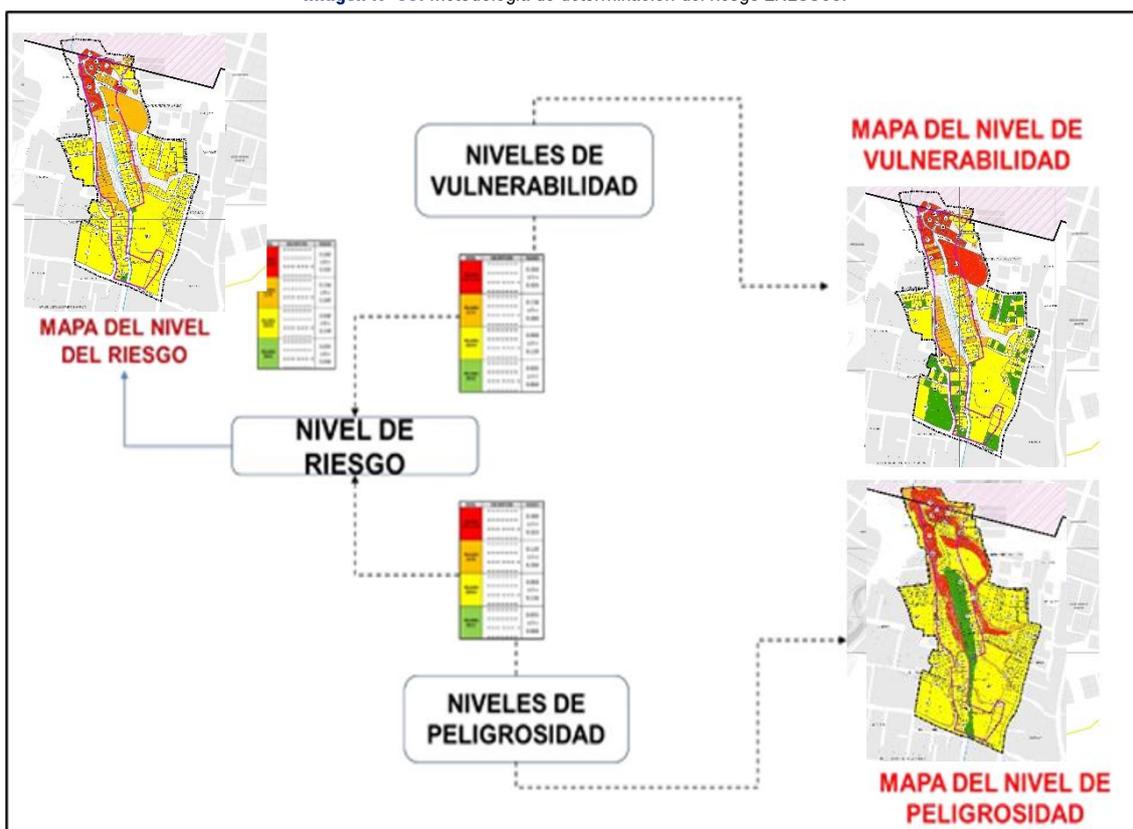
R= Riesgo.

f= En función

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

Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

Imagen N° 56: Metodología de determinacion del riesgo ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Borrero Sallo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 200886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Roymunira Griseo Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - C/INPREP - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP 0501 000 - PM41ZRE

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°118: Cálculo de los Niveles de Riesgo.

PMA	0.496	0.035	0.069	0.132	0.242
PA	0.262	0.019	0.036	0.070	0.128
PM	0.137	0.010	0.019	0.036	0.067
PB	0.071	0.005	0.010	0.019	0.035
		0.071	0.139	0.266	0.488
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°119: Niveles de Riesgo.

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.070	<	R	∞	0.242
ALTO	0.019	<	R	∞	0.070
MEDIO	0.005	<	R	∞	0.019
BAJO	0.001	∞	R	∞	0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Eder Huanzangorri Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Borrero Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 200886

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. OFX 000 - PM41ZRE

Cuadro N°120: Estratificación de los niveles de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	<p>Zonas con predominancia de lomeríos, colinas medianamente disectadas con pendiente muy fuerte (Mayor a 45°) compuesto por depósitos coluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamientos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie mayor a 2000 m2. y entre 1000 m2 - 2000 m2.</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente mixto precario y adobe, su estado de conservación es precario sin servicios básicos, así mismo predomina la población menores a 5 años y mayores a 65, el número de habitantes por lote es mayor a 8, no tienen conocimiento de los peligros existentes en su barrio ni del nivel de vulnerabilidad, la organización social es baja ya que no participan en reuniones, viviendas muy cerca de las zonas de peligro de deslizamiento de suelo, la familia sólo tiene un ingreso económico y de un sólo miembro, la familia y la población no realizan prácticas ambientales adecuadas, no existe adecuado tratamiento de residuos sólidos.</p>	0.070 < R ≤ 0.242
ALTO	<p>Zonas con predominancia de llanuras onduladas con pendientes moderadas (15°-25°) compuesto por materiales de depósitos deluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamiento de suelos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie menores a 250m2</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de adobe y acero – drywall y su estado de conservación es malo, sus servicios básicos son deficientes e incompletos, así mismo predomina la población de 6 a 12 años y de 61 a 64 años, tienen un conocimiento errado o deficiente del peligro existente en su barrio y del nivel de vulnerabilidad, la organización social baja ya que aún existen vecinos que no participan, viviendas cercanas a las zonas de peligro por deslizamiento de suelo, la mayoría de las personas que viven en los hogares son dedicados al hogar y un solo miembro de la familia trabaja y dependen de este único ingreso económico, la familia y la población no realizan algunas prácticas ambientales, tampoco el tratamiento de residuos sólidos.</p>	0.019 < R ≤ 0.070
MEDIO	<p>Zonas con predominancia de llanuras onduladas con pendientes moderadas (15°-25°) compuesto por materiales de depósitos deluviales, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) se generarían deslizamiento de suelos y agrietamientos en las zonas de tensión con superficie menores a 250m2</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de ladrillo y bloqueta, siendo su estado de conservación medio/regular, sus servicios básicos son incompletos pero tienen calidad y continuidad, así mismo predomina la población de 13 a 15 años y de 51 a 60 años, tienen conocimiento limitado de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad, la organización social es media ya que los vecinos participan a veces, viviendas medianamente cerca de la zona de peligro por deslizamiento de suelo, existen varios ingresos económicos, más de 1 miembro de la familia tiene dos ocupaciones y la familia dependen de estos ingresos, la población desecha los RRSS en botaderos (puntos críticos) y selecciona orgánico e inorgánico, uso de letricia y arrastre hidráulico.</p>	0.005 < R ≤ 0.019
BAJO	<p>Zonas de lecho de quebrada con pendientes suaves a moderadas y con inclinación suave (5°-15° y 0°-5°) compuesto por depósitos aluviales antiguos y recientes, ante precipitaciones entre 16,5mm < RR ≤ 26.7mm con percentil entre 95p < RR/día ≤ 99p correspondiente a la categoría Muy lluvioso (Referencia PPmax 24h de 25.7 mm, febrero de 2010) no se generarían deslizamiento de suelos y agrietamientos en las zonas sin tensión</p> <p>En estos sectores se encuentran viviendas con material de construcción predominantemente de concreto, siendo su estado de conservación bueno y conservado, sus servicios básicos están completos y son eficientes con calidad y continuidad, así mismo predomina la población entre 31 y 50 años, tienen conocimiento de los peligros cercanos a la vivienda y barrio así como de la vulnerabilidad así mismo tienen interés y preparación, la organización social es buena ya que los vecinos si participan en reuniones y faenas, viviendas alejadas y muy alejadas de la zona de peligro por deslizamiento de suelo, existen varios ingresos económicos, con varios miembros de la familia que tienen dos ocupaciones y los miembros de la familia dependen de estos ingresos, los ocupantes son propietarios o posesionarios; la familia y la población realizan prácticas ambientales adecuadas, reciclaje de residuos sólidos, con adecuada conexión con la red colectora de desagüe.</p>	0.001 < R ≤ 0.005

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Borrero Sallo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

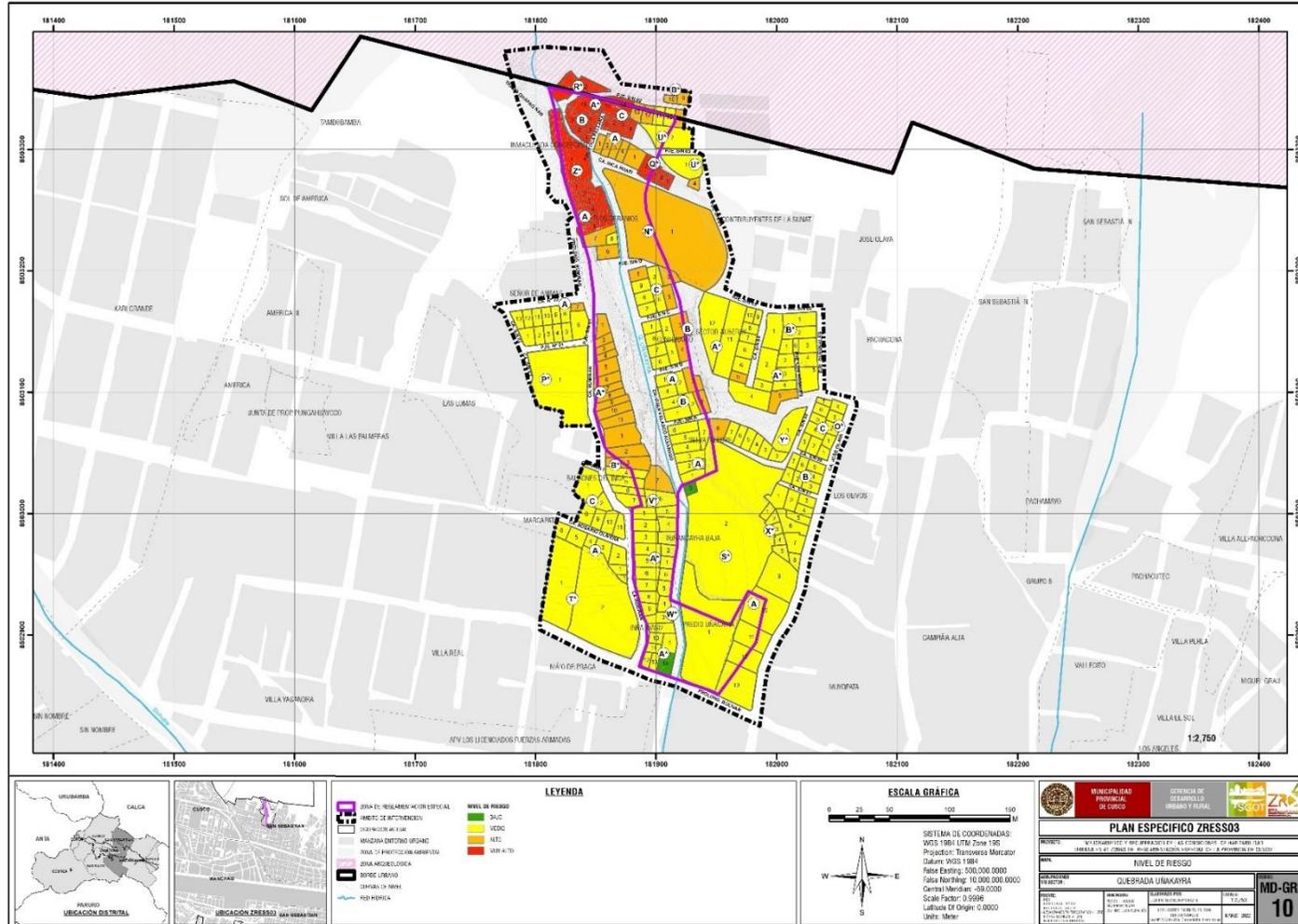
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anamar Roymundo Quipe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - C/INPREPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ESP. OFX/ 000 - PM41ZRE

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS

Imagen N° 57: Mapa MD-GRD 11 Riesgos por deslizamiento de suelos ZRESS03.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Challo Olvera
COORDINADOR DESP GEOLOGO - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huaman Johns
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM41ZRE

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. Edison Mekias Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209896

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS.

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES.

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°121: Cálculo de Pérdidas en Servicios básicos en áreas de peligro alto y muy alto.

SERVICIO BÁSICO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml. Ud.	TOTAL, S/
RED DE AGUA POTABLE	ml.	106.18	270.00	28,668.62
RED DE DESAGUE	ml.	43.65	190.00	8,292.85
BUZONES	ud..	1	2,115.70	2,115.70
POSTES DE TELEFONIA	ud.	2	2,184.36	4,368.72
POSTES DE ENERGIA ELECTRICA	ud..	4	4,325.00	17,300.00
TOTAL, DE PERDIDAS POR SERVICIO BASICO EN S/				60,745.88

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura).

Cuadro N°122: Cálculo de Pérdidas en la red vial en áreas de peligro alto y muy alto.

INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml.	TOTAL, S/
VÍA PAVIMENTADA	ml.	41.08	889.51	36,541.78
VÍA AFIRMADA	ml.	40.20	418.18	16,808.92
VÍA SIN AFIRMAR	ml.	101.17	214.18	21,667.94
GRADAS	ml.	64.27	250.00	16,068.43
TOTAL, DE PERDIDAS POR INFRAESTRUCTURA VIAL EN S/				91,087.08

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR SEP 063.000 - PM41ZRE

Cuadro N°123: Cálculo de Pérdida por Terrenos.

AGRUPACIÓN URBANA	MANZANA	LOTE	ÁREA m ²	P.U. x m ² \$	PARCIAL \$	AJUSTE RIESGO	TOTAL \$
A.P.V. 26 DE MAYO	A*	9	125.80	150	18,869.57	0.5	9,434.78
		12	141.90	150	21,285.06	0.5	10,642.53
		13	139.74	150	20,961.44	0.5	10,480.72
		14	188.38	150	28,257.39	0.75	21,193.05
		15	188.70	150	28,304.68	0.75	21,228.51
		16	285.99	150	42,899.21	0.75	32,174.41
		B*	9	115.90	150	17,385.09	0.5
		10	69.96	150	10,493.79	0.5	5,246.90
AUSERAY	A*	4	77.77	150	11,665.51	0.5	5,832.75
		5	110.40	150	16,560.20	0.5	8,280.10
A.P.V. BALCONES DEL INCA	A*	1	178.67	150	26,800.50	0.5	13,400.25
		2	116.26	150	17,439.01	0.5	8,719.50
		3	112.36	150	16,853.61	0.5	8,426.80
		4	112.18	150	16,826.62	0.5	8,413.31
		5	258.57	150	38,784.79	0.5	19,392.39
		6	197.35	150	29,603.06	0.5	14,801.53
		7	149.84	150	22,475.46	0.5	11,237.73
		8	158.10	150	23,715.35	0.5	11,857.68
		9	175.81	150	26,371.19	0.5	13,185.59
		10	232.02	150	34,802.27	0.5	17,401.13
		B*	11	258.78	150	38,817.33	0.5
		1	498.36	150	74,753.70	0.5	37,376.85
		2	314.38	150	47,157.23	0.5	23,578.61
		3	357.30	150	53,594.76	0.5	26,797.38
A.P.V. CENTENARIO DEL CUSCO	A	3	225.25	150	33,787.24	0.5	16,893.62
		3	291.50	150	43,724.28	0.5	21,862.14
	B	4	173.36	150	26,003.34	0.5	13,001.67
		1	155.56	150	23,333.29	0.5	11,666.64
		3	179.13	150	26,868.97	0.5	13,434.49
		5	167.33	150	25,099.54	0.5	12,549.77
A.P.V. INMACULADA CONCEPCION	A	1	100.92	150	15,138.29	0.5	7,569.14
		2	119.93	150	17,989.03	0.5	8,994.52
		4	117.41	150	17,610.75	0.5	8,805.38
		3	123.24	150	18,486.40	0.5	9,243.20
	B	1-B	41.86	150	6,278.99	0.75	4,709.24
		1-A	57.99	150	8,698.78	0.75	6,524.09
		2	107.29	150	16,093.50	0.75	12,070.12
		3	157.93	150	450.00	0.75	337.50
		4	149.41	150	600.00	0.75	450.00
		6	162.99	150	24,448.50	0.75	18,336.38
		7	398.85	150	59,827.50	0.75	44,870.63

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Panivicho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anjapar Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Añahua
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-02E

	C	1	70.96	150	10,644.38	0.75	7,983.29
		2	108.83	150	16,324.93	0.75	12,243.70
		3	133.48	150	20,021.26	0.75	15,015.94
		4	107.78	150	16,166.55	0.75	12,124.91
A.P.V. LOS GERANIOS	A	1	171.32	150	25,697.76	0.75	19,273.32
		2	179.94	150	26,991.58	0.75	20,243.69
		3	198.74	150	29,810.42	0.75	22,357.82
		4	190.21	150	28,531.16	0.75	21,398.37
		5	195.35	150	29,302.03	0.75	21,976.52
		6	236.58	150	35,487.45	0.75	26,615.59
		7	310.93	150	46,638.87	0.5	23,319.44
		9	205.33	150	30,799.91	0.5	15,399.96
		A.P.V. SELVA ALEGRE	B	3	177.39	150	26,607.82
A.P.V. SEÑOR DE ANIMAS	A	1	70.29	150	10,542.78	0.5	5,271.39
A.P.V. UÑANCAYRA BAJA	V*	7	385.41	150	57,810.87	0.5	28,905.44
A.P.V. VILLA ECOLOGICA	A*	5	266.49	150	39,972.93	0.5	19,986.46
A.P.V. SIN AGRUPACION URBANA	Q*	1	253.03	150	37,954.12	0.5	18,977.06
		3	113.17	150	16,975.94	0.75	12,731.95
		2	172.35	150	25,852.10	0.75	19,389.07
		4	79.16	150	11,874.72	0.75	8,906.04
		5	78.27	150	11,740.44	0.75	8,805.33
	R*	1	300.14	150	45,020.91	0.75	33,765.68
		2	245.37	150	36,805.64	0.75	27,604.23
	S*	4	5537.59	150	830,638.12	0.5	415,319.06
	Y*	8	245.29	150	36,793.28	0.5	18,396.64
	Z*	1	1167.88	150	175,181.83	0.75	131,386.37
TOTAL, DE PERDIDAS POR TERRENO EN \$							1,559,223.42
TOTAL, DE PERDIDAS POR TERRENOS EN S/							5,666,217.91

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

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

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

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR SEP 063.000 - PM41ZRE

Cuadro N°124: Cálculo de Pérdida por infraestructura de vivienda.

AGRUPACIÓN	MZ	LOTE	BLOQUE	NIVEL	MATERIAL	AREA CONSTRUIDA	P.U. x m2 S/	PARCIAL	AJUSTE RIESGO	TOTAL, S/
26 DE MAYO	A*	9	A	1	ADOBE	37.04	562.12	20,821.02	0.5	10,410.51
26 DE MAYO	A*	9	B	1	ADOBE	19.97	562.12	11,224.34	0.5	5,612.17
26 DE MAYO	A*	12	A	1	ADOBE	24.96	562.12	14,032.14	0.5	7,016.07
26 DE MAYO	A*	12	B	1	ADOBE	22.44	562.12	12,613.31	0.5	6,306.65
26 DE MAYO	A*	13		1	LADRILLO / BLOQUETA	131.31	807.92	106,090.28	0.5	53,045.14
26 DE MAYO	A*	13	A	1	LADRILLO / BLOQUETA	8.43	807.92	6,810.76	0.5	3,405.38
26 DE MAYO	A*	14	A	1	ADOBE	39.56	562.12	22,235.58	0.75	16,676.68
26 DE MAYO	A*	15	A	1	LADRILLO / BLOQUETA	13.19	807.92	10,654.75	0.75	7,991.06
26 DE MAYO	A*	15	B	1	LADRILLO / BLOQUETA	44.90	807.92	36,276.45	0.75	27,207.33
26 DE MAYO	A*	15	C	1	LADRILLO / BLOQUETA	46.06	807.92	37,208.85	0.75	27,906.63
26 DE MAYO	A*	16	A	1	ADOBE	41.05	562.12	23,075.48	0.75	17,306.61
26 DE MAYO	A*	16	C	1	ADOBE	32.48	562.12	18,257.89	0.75	13,693.42
26 DE MAYO	A*	16	D	1	ADOBE	28.39	562.12	15,957.04	0.75	11,967.78
26 DE MAYO	A*	16	B	1	ADOBE	17.13	562.12	9,629.29	0.75	7,221.97
AUSERAY	A*	4	A	1	MIXTO	27.66	272.77	7,545.72	0.5	3,772.86
AUSERAY	A*	5		1	ADOBE	48.73	562.12	27,393.33	0.5	13,696.67
AUSERAY	A*	5	A	1	ADOBE	44.69	562.12	25,118.45	0.5	12,559.22
AUSERAY	A*	5	B	1	ADOBE	16.98	562.12	9,546.97	0.5	4,773.48
BALCONES DEL INCA	A*	1	A	1	ADOBE	20.91	562.12	11,752.11	0.5	5,876.06
BALCONES DEL INCA	A*	2	A	2	ADOBE	26.70	562.12	30,021.82	0.5	15,010.91
BALCONES DEL INCA	A*	2	B	2	ADOBE	32.62	562.12	36,668.89	0.5	18,334.44
BALCONES DEL INCA	A*	2	C	2	ADOBE	7.62	562.12	8,568.33	0.5	4,284.16
BALCONES DEL INCA	A*	3	A	2	ADOBE	36.23	562.12	40,736.50	0.5	20,368.25
BALCONES DEL INCA	A*	3	B	2	ADOBE	20.92	562.12	23,523.20	0.5	11,761.60
BALCONES DEL INCA	A*	3	C	2	ADOBE	16.51	562.12	18,557.06	0.5	9,278.53
BALCONES DEL INCA	A*	4	A	1	CONCRETO ARMADO	43.01	807.92	34,749.44	0.5	17,374.72
BALCONES DEL INCA	A*	4	B	1	CONCRETO ARMADO	14.23	807.92	11,493.83	0.5	5,746.92
BALCONES DEL INCA	A*	4	C	1	CONCRETO ARMADO	6.73	807.92	5,438.44	0.5	2,719.22
BALCONES DEL INCA	A*	5	A	3	CONCRETO ARMADO	86.01	807.92	208,455.99	0.5	104,227.99
BALCONES DEL INCA	A*	5	B	3	CONCRETO ARMADO	44.97	807.92	109,007.38	0.5	54,503.69
BALCONES DEL INCA	A*	6	A	1	ADOBE	81.07	562.12	45,568.98	0.5	22,784.49
BALCONES DEL INCA	A*	6	B	1	ADOBE	3.71	562.12	2,086.04	0.5	1,043.02
BALCONES DEL INCA	A*	7	A	1	ADOBE	55.43	562.12	31,158.25	0.5	15,579.13
BALCONES DEL INCA	A*	7	B	1	ADOBE	11.08	562.12	6,228.78	0.5	3,114.39
BALCONES DEL INCA	A*	8	A	1	ADOBE	28.87	562.12	16,230.54	0.5	8,115.27
BALCONES DEL INCA	A*	9	A	1	ADOBE	26.78	562.12	15,052.98	0.5	7,526.49
BALCONES DEL INCA	A*	9	B	1	ADOBE	16.97	562.12	9,537.47	0.5	4,768.74
BALCONES DEL INCA	A*	9	C	1	ADOBE	2.12	562.12	1,191.19	0.5	595.60

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Panzavicho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-002

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - IN-002

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
CONSEJERA SUP. GRUPO 000 - IN-002

BALCONES DEL INCA	A*	10	A	2	CONCRETO ARMADO	76.62	807.92	123,812.36	0.5	61,906.18
BALCONES DEL INCA	A*	10	B	2	CONCRETO ARMADO	74.10	807.92	119,740.60	0.5	59,870.30
BALCONES DEL INCA	A*	10	C	2	CONCRETO ARMADO	14.84	807.92	23,971.05	0.5	11,985.53
BALCONES DEL INCA	A*	10	D	2	CONCRETO ARMADO	14.31	807.92	23,123.39	0.5	11,561.69
BALCONES DEL INCA	A*	11	A	4	CONCRETO ARMADO	212.66	807.92	687,252.82	0.5	343,626.41
BALCONES DEL INCA	B*	1	A	2	ADOBE	189.02	562.12	212,501.86	0.5	106,250.93
BALCONES DEL INCA	B*	1	B	2	ADOBE	12.40	562.12	13,937.63	0.5	6,968.82
BALCONES DEL INCA	B*	2	A	2	ADOBE	88.23	562.12	99,191.09	0.5	49,595.54
BALCONES DEL INCA	B*	3	A	1	LADRILLO / BLOQUETA	41.00	807.92	33,121.11	0.5	16,560.55
CENTENARIO DEL CUSCO	A	3	A	2	CONCRETO ARMADO	97.72	807.92	157,900.77	0.5	78,950.38
CENTENARIO DEL CUSCO	A	3	B	2	CONCRETO ARMADO	53.39	807.92	86,268.73	0.5	43,134.37
CENTENARIO DEL CUSCO	B	3	A	5	CONCRETO ARMADO	136.94	807.92	553,185.50	0.5	276,592.75
CENTENARIO DEL CUSCO	B	3	B	5	CONCRETO ARMADO	72.70	807.92	293,687.88	0.5	146,843.94
CENTENARIO DEL CUSCO	B	4	A	2	ADOBE	54.12	562.12	60,846.17	0.5	30,423.09
CENTENARIO DEL CUSCO	B	4	B	2	ADOBE	33.66	562.12	37,844.08	0.5	18,922.04
CENTENARIO DEL CUSCO	C	1	A	2	ADOBE	51.49	562.12	57,881.83	0.5	28,940.92
CENTENARIO DEL CUSCO	C	1	B	2	ADOBE	62.04	562.12	69,747.85	0.5	34,873.92
CENTENARIO DEL CUSCO	C	5	A	2	CONCRETO ARMADO	74.36	807.92	120,148.21	0.5	60,074.11
CENTENARIO DEL CUSCO	C	5	B	2	CONCRETO ARMADO	21.04	807.92	34,003.47	0.5	17,001.74
INMACULADA CONCEPCION	A	1	A	4	CONCRETO ARMADO	100.92	807.92	326,147.79	0.5	163,073.89
INMACULADA CONCEPCION	A	2	A	2	ADOBE	63.26	562.12	71,123.96	0.5	35,561.98
INMACULADA CONCEPCION	A	3	A	2	ADOBE	61.56	562.12	69,212.60	0.5	34,606.30
INMACULADA CONCEPCION	A	3	B	2	ADOBE	44.10	562.12	49,575.67	0.5	24,787.84
INMACULADA CONCEPCION	A	4	A	2	ADOBE	54.29	562.12	61,032.87	0.5	30,516.44
INMACULADA CONCEPCION	B	1	A	2	MIXTO	57.99	562.12	65,196.92	0.75	48,897.69
INMACULADA CONCEPCION	B	1	A	1	MIXTO	29.32	562.12	16,480.19	0.75	12,360.14
INMACULADA CONCEPCION	B	2	A	3	CONCRETO ARMADO	23.74	807.92	57,531.41	0.75	43,148.56
INMACULADA CONCEPCION	B	2	B	3	CONCRETO ARMADO	45.93	807.92	111,326.27	0.75	83,494.70
INMACULADA CONCEPCION	B	3	A	2	ADOBE	31.97	562.12	35,945.02	0.75	26,958.76
INMACULADA CONCEPCION	B	3	B	2	ADOBE	35.24	562.12	39,619.65	0.75	29,714.74
INMACULADA CONCEPCION	B	4	A	2	ADOBE	38.21	562.12	42,962.31	0.75	32,221.73
INMACULADA CONCEPCION	B	4	B	2	ADOBE	23.52	562.12	26,437.01	0.75	19,827.76
INMACULADA CONCEPCION	B	4	C	2	ADOBE	19.82	562.12	22,277.85	0.75	16,708.39
INMACULADA CONCEPCION	C	2	A	1	ACERO DRY WALL	40.90	272.77	11,155.49	0.75	8,366.62
INMACULADA CONCEPCION	C	2	B	1	ACERO DRY WALL	30.93	272.77	8,437.90	0.75	6,328.42
INMACULADA CONCEPCION	C	3	A	2	ADOBE	31.13	562.12	34,993.67	0.75	26,245.25
INMACULADA CONCEPCION	C	3	B	2	ADOBE	22.78	562.12	25,605.42	0.75	19,204.07

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-002

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Barrios Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-002

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Othava
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-002

INMACULADA CONCEPCION	C	4	A	2	ADOBE	37.90	562.12	42,611.07	0.75	31,958.30
INMACULADA CONCEPCION	C	4	B	2	ADOBE	10.76	562.12	12,094.50	0.75	9,070.87
LOS GERANIOS	A	2	A	1	ADOBE	28.90	562.12	16,246.50	0.75	12,184.87
LOS GERANIOS	A	4	A	2	CONCRETO ARMADO	67.18	807.92	108,551.41	0.75	81,413.56
LOS GERANIOS	A	4	B	2	CONCRETO ARMADO	59.81	807.92	96,649.55	0.75	72,487.16
LOS GERANIOS	A	7	A	1	ACERO DRY WALL	14.03	272.77	3,828.18	0.5	1,914.09
LOS GERANIOS	A	9	A	4	CONCRETO ARMADO	205.33	807.92	663,569.78	0.5	331,784.89
SELVA ALEGRE	B	3	A	2	ADOBE	62.68	562.12	70,470.59	0.5	35,235.30
SELVA ALEGRE	B	3	B	2	ADOBE	16.38	562.12	18,409.79	0.5	9,204.89
SELVA ALEGRE	B	3	C	2	ADOBE	11.12	562.12	12,504.47	0.5	6,252.24
SEÑOR DE ANIMAS	A	7	A	1	ADOBE	44.07	562.12	24,771.84	0.5	12,385.92
SIN AGRUPACION URBANA	Q*	2	A	1	ADOBE	82.88	562.12	46,586.76	0.75	34,940.07
SIN AGRUPACION URBANA	Q*	2	B	1	ADOBE	30.99	562.12	17,420.31	0.75	13,065.23
SIN AGRUPACION URBANA	Q*	3	A	2	CONCRETO ARMADO	80.54	807.92	130,140.98	0.75	97,605.74
SIN AGRUPACION URBANA	Q*	4	A	2	CONCRETO ARMADO	44.99	807.92	72,698.53	0.75	54,523.90
SIN AGRUPACION URBANA	Q*	5	A	3	CONCRETO ARMADO	78.27	807.92	189,707.52	0.75	142,280.64
SIN AGRUPACION URBANA	R*	1	A	2	ADOBE	34.47	562.12	38,754.68	0.75	29,066.01
SIN AGRUPACION URBANA	R*	1	B	2	ADOBE	65.17	562.12	73,266.44	0.75	54,949.83
SIN AGRUPACION URBANA	R*	1	C	2	ADOBE	38.19	562.12	42,929.31	0.75	32,196.98
SIN AGRUPACION URBANA	R*	2	A	1	ADOBE	49.96	562.12	28,084.24	0.75	21,063.18
SIN AGRUPACION URBANA	Y*	8	A	3	CONCRETO ARMADO	68.99	807.92	167,208.86	0.5	83,604.43
SIN AGRUPACION URBANA	Z*	1		1	ADOBE	1068.30	562.12	600,513.36	0.75	450,385.02
SIN AGRUPACION URBANA	Z*	1	A	1	ADOBE	99.58	562.12	55,975.18	0.75	41,981.39
UNANCAYRA BAJA	V*	7	A	2	CONCRETO ARMADO	74.64	807.92	120,607.09	0.5	60,303.55
UNANCAYRA BAJA	V*	7	B	2	CONCRETO ARMADO	71.50	807.92	115,532.53	0.5	57,766.26
UNANCAYRA BAJA	V*	7	C	2	CONCRETO ARMADO	122.96	807.92	198,678.14	0.5	99,339.07
VILLA ECOLOGICA	A*	5	A	2	ADOBE	36.03	562.12	40,501.64	0.5	20,250.82
VILLA ECOLOGICA	A*	5	B	2	ADOBE	31.52	562.12	35,434.27	0.5	17,717.13
VILLA ECOLOGICA	A*	5	C	2	ADOBE	36.07	562.12	40,556.33	0.5	20,278.17
VILLA ECOLOGICA	A*	5	D	2	ADOBE	29.47	562.12	33,132.23	0.5	16,566.12
TOTAL, DE PERDIDAS POR INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA EN S/.							8,081,183.35	4,601,465.37		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Encarnación Panzavicho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

Ing. Aníbal Barrios Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPREDE - J

Ing. Orlando Huamani Añahua
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-NDRE

Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR ESP. GRUPO 000 - PM-NDRE

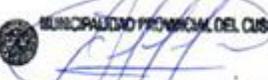
Cuadro N°125: Cálculo de Pérdida Ambiental

VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL ZRESS03

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total	bien o servicio	número aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado O DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado dólar (4.09*)	Valor Económico Total (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	500	-	30.00	SE*		14,998.98	
		Materia prima	-	0.97	-	25.00	24.37	99.68	
	Valor de uso	Recreación/paisajístico	Recreación/paisajístico	-	0.97	-	36.00	35.09	143.53
			purificación aire	-	0.97	-	-	-	-
		Valor de uso Indirecto	Estabilización clima	-	0.97	-	88.00	85.78	350.86
			Formación de suelo	-	0.97	-	10.00	9.75	39.87
			Control erosión	-	0.97	-	-	-	-
			Regulación del agua	-	0.97	-	-	-	-
			Tratamiento de residuos	-	0.97	-	87.00	84.81	346.87
	Valor de NO Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.97	-	-	-	-	
	Uso	Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.97	-	2.00	1.95	7.97
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	0.48	-	-	-	-	
		Recreación/paisajístico	-	0.48	-	2.00	0.97	3.95	
	Valor de uso	Purificación aire	Purificación aire	-	0.48	-	7.00	3.38	13.82
			Estabilización clima	-	0.48	-	-	-	-
		Valor de uso Indirecto	Formación de suelo	-	0.48	-	1.00	0.48	1.97
			Control erosión	-	0.48	-	29.00	14.00	57.26
			Regulación del agua	-	0.48	-	3.00	1.45	5.92
			Tratamiento de residuos	-	0.48	-	87.00	42.00	171.78
	Valor de NO Existencia	Polinización	Polinización	-	0.48	-	25.00	12.07	49.36
			control biológico	-	0.48	-	23.00	11.10	45.41
Uso		Conservación de la Fauna	-	0.48	-	-	-	-	
		Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.48	-	-	-	-

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chalico Ojeda
 COORDINADOR ERP GEOLÓGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huamán Jalmes
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM412RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 059 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Huancahuallita Paravaccino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM412RE

Cultivo	Valor de uso	Valor de Uso Directo	Maíz amiláceo	0.01	6,593.60		36.70		
		Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes (número de viviendas sin servicio de desagüe)	22.00	0.05	240.00	-	5,280.00	
Agua	Valor de Uso	Indirecto	Recreación/paisajístico	-	0.05	-	665.00	30.59	125.10
			Tratamiento de residuos	-	0.05	-	230.00	10.58	43.27
			Regulación del agua	-	0.05	-	5,445.00	250.45	1,024.36
			suministro de agua	-	0.05	-	2,117.00	97.38	398.27
			TOTAL						

* = Estimación de dólar marzo 2022; SE* = Sin evaluación

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Ojeda
 COORDINADOR ERP 0501.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENO NATURALES
 R° 059 - 2020 - CENEPRD - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huanacaylla Paravaccino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Cuadro N°126: Total, de pérdidas probables.

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO S/
SOCIAL	SERVICIOS BÁSICOS	60,745.88
	INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	91,087.08
	SUB TOTAL	151,832.97
ECONÓMICO	TERRENOS	5,666,217.91
	EDIFICACIONES	4,601,465.37
	SUB TOTAL	10,267,683.27
AMBIENTAL	AFECCIÓN	23,244.94
TOTAL, S/.		10,442,761.18

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paravicino
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 209886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R° 039 - 2020 - CENEPREDES - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
 COORDINADOR SEP 0631.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS03 no garantiza una confiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias a futuro, razón por la cual el riesgo por deslizamiento de suelos no puede eliminarse totalmente por las condiciones actuales de la zona, el riesgo nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO.

Valoración de las Consecuencias.

Del cuadro, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural como el deslizamiento de suelos pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el **NIVEL 2 - MEDIO**.

Cuadro N°127: 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.

Del siguiente cuadro, se obtiene que el evento de deslizamiento de suelos, puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **NIVEL 3 – ALTO**.

Cuadro N°128: Valoración de frecuencia de recurrencia.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales

Fuente: CENEPRED, 2014.

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz):

En la siguiente matriz de doble entrada se obtiene el resultado de consecuencia y daño como **NIVEL 3 - ALTO**, (consecuencia alta y frecuencia media).

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Panivicho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrera Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209886

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Aulmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM-NDRE

Medidas Cualitativas de consecuencia y daño.

Cuadro N°129: Nivel de consecuencia y daño.

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Entonces se deduce en el Cuadro anterior de la matriz de doble entrada el nivel de consecuencias y daño que corresponde al **VALOR 3** con nivel **ALTO**, y en el Cuadro siguiente corresponde la descripción “Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes”.

Cuadro N°130: Medidas cualitativas de consecuencia y daño.

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	ALTA	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIA	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.
1	BAJA	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altas.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Aceptabilidad Y Tolerancia

Del Cuadro de aceptabilidad y/o tolerancia se obtiene el nivel 2 con el descriptor tolerante que describe, se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos, entonces corresponde al **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

Cuadro N°131: Aceptabilidad y/o tolerancia.

VALOR	NIVELES	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208886

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Anjumar Barrantes Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Aulmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chellico Oñivera
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-NDRE

Matriz de Aceptabilidad y Tolerancia:

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N°132: 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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED, 2014.

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el **RIESGO ES INACEPTABLE** en las viviendas de riesgo muy alto y alto de la zona de reglamentación especial ZRESS03.

Prioridad de la Intervención.

Cuadro N°133: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el **NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, 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 por deslizamiento de suelos en la zona de reglamentación especial ZRESS03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Ojivera
COORDINADORA SEP 063.000 - PM-NDRE

6.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.2.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES DE ORDEN ESTRUCTURAL.

De la evaluación de la información y estudios previos (topografía, geología, geotecnia, geofísica, etc.) y del recorrido de la zona, se define las medidas estructurales.

Definida la alternativa se realizan los modelamientos matemáticos que justifiquen la medida, en cuanto sean funcionales y contribuyan en dar solución a los peligros identificados.

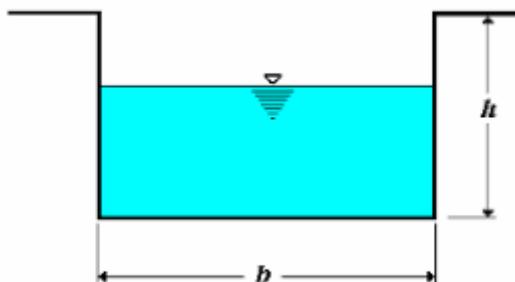
A. PROPUESTAS DE OBRAS HIDRAULICAS

Canal de evacuación de aguas pluviales de concreto armado

Se plantea la construcción de un sistema de canales de concreto armado $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ sección rectangular de 0.2 m de ancho por 0.2 m de altura con sumideros y una poza de disipación.

- 510.43 m a lo largo del tramo Qhapaq Ñan, Calle Prolong. Rumiñan, Calle Rumiñan y Prolong. Bolívar en la A.P.V Señor de Armas, A.P.V Marcapata
- 117.13 m en Pasaje S/N 02 en la A.P.V 26 de Mayo
- 31.8 m en el pasaje Tipacallana en la A.P.V Inmaculada Concepción.

Imagen N° 58: canal de aguas superficiales



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Mantenimiento de Canal existente.

Se propone el mantenimiento de 46.63 m de canal en Pasaje Inti Ccapareq, en la A.P.V Inmaculada Concepción

B. PROPUESTAS DE OBRAS DE CONTROL DE EROSION Y REDUCCION DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Conformación de la superficie del talud

Se propone la conformación (corte de taludes):

- 434.6 m² con una inclinación de 1H:1V, ubicado aledaño a las manzanas Q* y U* en la A.P.V 26 de Mayo y la A.P.V Inmaculada Concepción.
- 241.51 m² con una inclinación de 0.8H:1V con banquetta de 1 metro a una altura H=5 metros, ubicado aledaño a las manzanas A* y C, en la A.P.V 26 de Mayo y la A.P.V Inmaculada Concepción.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichio
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 208886

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

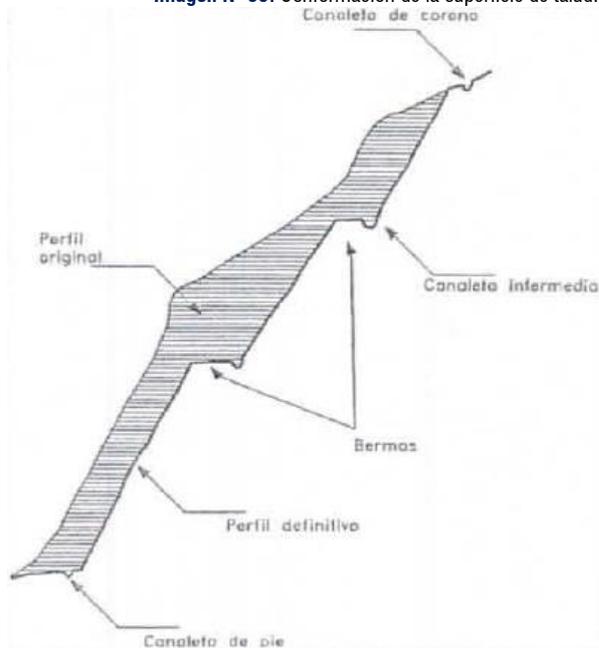
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Aulmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-NDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivers
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-NDRE

- 661.53 m² con una inclinación de 1H:1V con banquetas de 1 metro a una altura H=5 metros, ubicado aledaño a la manzana A y Z* en la Calle Prolongación Rumiñan en la A.P.V Los Geranios.

Dicha conformación es para disminuir la pendiente y estabilizar las laderas, y su revegetación en el perfil intervenido.

Imagen N° 59: Conformación de la superficie de talud.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Geomanta de control erosional

Se plantea la instalación de 65.7 m² de geomantas enmalladas aledaño a la manzana A en la A.P.V Los Geranios, y otra de 1227.51 m² colindante a la calle Juna Velasco Alvarado aledaño a la manzana A*, B* y V* en la A.P.V Balcones del Inca, las cuales están diseñadas para la protección taludes sujetos a erosión superficial, y su revegetación en el perfil intervenido.

Perfilado de taludes

Se proyecta el perfilado del talud ubicado aledaño a la manzana A en la A.P.V Balcones del Inca de 1481.63 m² con la intención de remover irregularidades en la superficie y mantener una pendiente uniforme.

C. PROPUESTAS DE OBRAS DE CONTROL DE EROSION Y REDUCCION DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Muro de concreto armado tipo voladizo

Se plantea un muro de concreto armado tipo voladizo $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, de 5.98 m, con una altura H=6.7 m aledaño a la manzana B y A en el pasaje S/N B en la A.P.V Centenario, con la intención de estabilizar los taludes.

El espacio libre entre el muro de contención y el talud actual deberá ser rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 – suelos y cimentaciones.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravichino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-102E

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R/ 039 - 2020 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Añahua
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PM-102E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Oñivera
COORDINADOR SSP 0631.000 - PM-102E

Imagen N° 60: Muro voladizo



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

Muro de Gavión

Se plantea un muro gavión de 41.74 m, con una altura $H=4$ m con una inclinación de 0.75V:1H, ubicado aledaño a la manzana A*, B* y C en la A.P.V Villa Ecológica.

El espacio libre entre el muro de contención y el talud actual deberá ser rellenado de manera controlada con material seleccionado y compactado en capas de 0.20 m. Se deberá tener en cuenta las consideraciones de la norma CE.020 – estabilización de suelos y taludes, y la norma E.050 – suelos y cimentaciones.

Imagen N° 61: Muro gavión



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paravachino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-102E

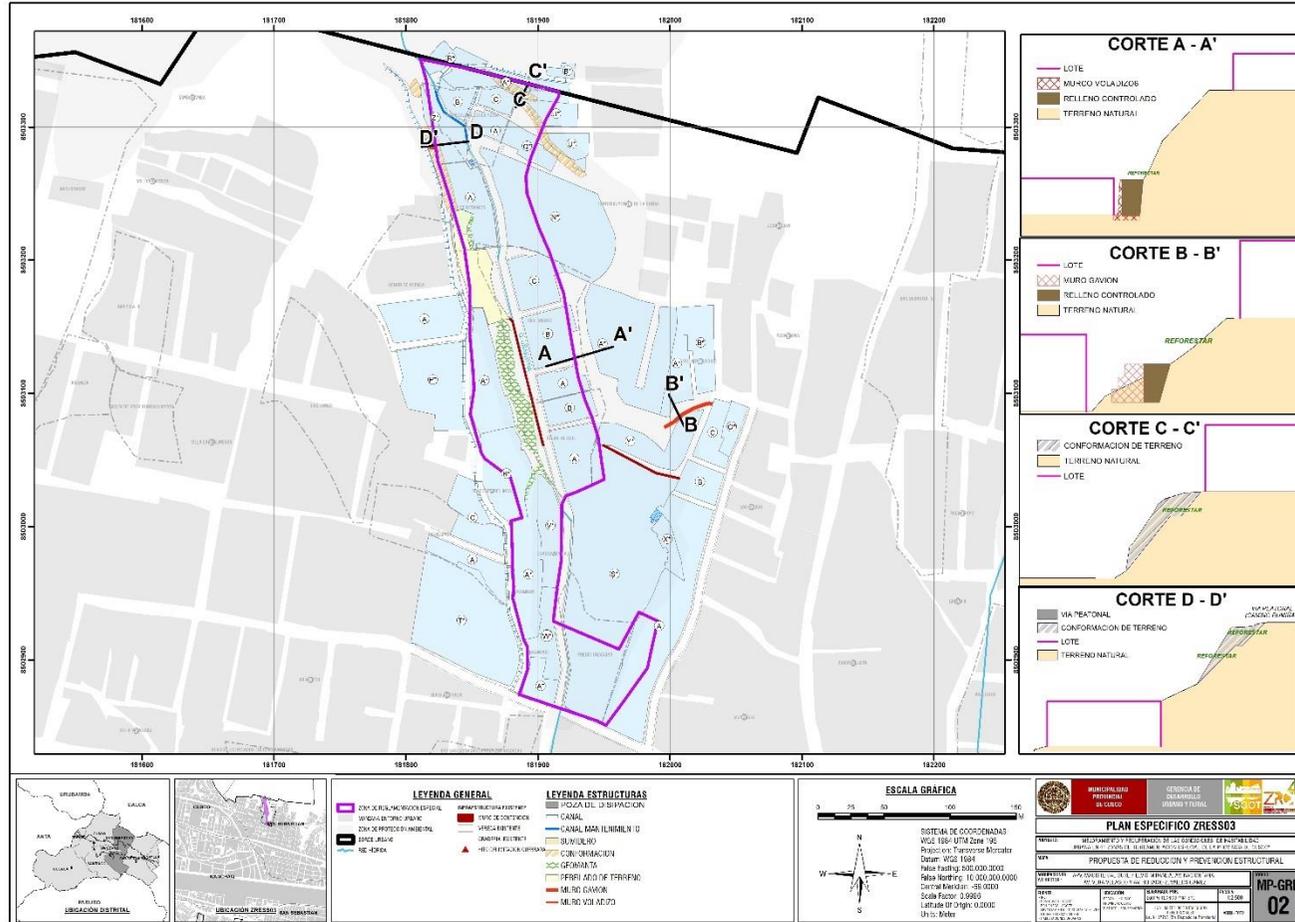
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208866

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Aníbal Bermúdez Quiroz Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINAOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 039 - 2020 - CENEPREDES - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Aulmas
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-102E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chelico Oñiviera
COORDINADOR SEP 063.000 - PM-102E

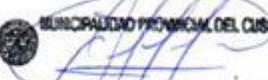
Imagen N° 62: Mapa MP-GRD 02 propuestas estructurales ZRESS03



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR ESP. GRD.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antenor Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R° 059 - 2020 - CONEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barríos Salto
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 209888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paravacillo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

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

MEDIDAS DE MONITOREO Y CONTROL

Franja de Protección por peligro Muy Alto y Alto.

Se ubica en ambos márgenes de la quebrada Uñakayra ubicada en la Zona de reglamentación especial ZRESS03 y su correspondiente ámbito de influencia, la margen derecha pertenece a las A.P.Vs. Uñakayra Baja, Señor de Animas, Rumiñan, Marcapata, Los Geraneos, Inka Wasi y Balcones del Inca. la margen izquierda pertenece a las A.P.Vs. Villa los Olivos, Villa ecológica, Selva Alegre, Inmaculada Concepción, centenario del Cusco, 26 de mayo y el sector Auseray.

Está delimitada en base a sus habilitaciones urbanas y al mapa de peligros por deslizamiento de suelos, estas franjas no deben ser invadidas o realizar otros usos y deben ser cuidadas y mantenidas por los propios socios de las diferentes agrupaciones urbanas que colindan con estas zonas de protección, en el siguiente cuadro y mapa se detallan las coordenadas de la franja de protección

MP-GRD 01 Propuesta de prevención de riesgo no estructural

Cuadro N°134: Franja de protección FP-1.

N°	X	Y	N°	X	Y
1	181867.3286	8503361.144	24	181817.458	8503339.23
2	181849.1156	8503366.08	25	181820.051	8503333.52
3	181847.5612	8503364.096	26	181813.488	8503332.39
4	181859.3512	8503358.354	27	181810.657	8503331.26
5	181872.0316	8503350.006	28	181813.623	8503306.95
6	181884.9508	8503346.993	29	181820.627	8503291.76
7	181898.5902	8503343.534	30	181821.039	8503285.96
8	181914.1563	8503349.135	31	181819.917	8503285.8
9	181918.3835	8503348.657	32	181817.616	8503294.25
10	181917.4428	8503343.909	33	181811.698	8503302.49
11	181906.975	8503345.087	34	181804.713	8503319.85
12	181906.1788	8503339.41	35	181804.736	8503326.61
13	181901.5778	8503339.53	36	181796.599	8503336.98
14	181894.0929	8503339.028	37	181781.314	8503353.77
15	181873.7364	8503343.844	38	181781.314	8503353.77
16	181862.2548	8503348.871	39	181773.842	8503380.57
17	181838.0756	8503360.409	40	181797.882	8503383.47
18	181835.8187	8503357.377	41	181806.279	8503384.49
19	181829.1796	8503364.728	42	181807.912	8503379.81
20	181826.4068	8503362.78	43	181826.163	8503379.11
21	181824.6608	8503361.303	44	181828.86	8503383.16
22	181816.9233	8503352.384	45	181842.904	8503382.31
23	181812.7036	8503347.21	46	181855.915	8503381.13

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Bermúdez Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FAVOR MANTENER
R-039 - 2020 - CENEPRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
COORDINADOR ZRE 05X.000 - PM41ZRE

Cuadro N°135: Franja de protección FP-2.

N°	X	Y	N°	X	Y
1	181902.681	8503295.476	17	181904.679	8503285.42
2	181905.4527	8503291.283	18	181898.338	8503288.91
3	181908.5314	8503287.311	19	181900.168	8503292.99
4	181912.7569	8503283.37	20	181900.056	8503292.88
5	181917.8098	8503279.779	21	181892.211	8503296.59
6	181922.5031	8503277.202	22	181878.442	8503305.03
7	181927.8735	8503275.07	23	181879.795	8503308.47
8	181925.7818	8503270.13	24	181883.584	8503319.64
9	181935.0638	8503265.829	25	181884.678	8503322.07
10	181936.0607	8503268.407	26	181888.462	8503318.8
11	181943.5303	8503257.938	27	181891.818	8503315.14
12	181946.3325	8503251.994	28	181894.747	8503311.13
13	181945.1696	8503249.856	29	181897.212	8503306.82
14	181909.3019	8503264.612	30	181899.734	8503300.95
15	181915.3473	8503277.598	31	181902.681	8503295.48
16	181903.9839	8503283.758			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE aislamiento de seguridad.

Cuadro N°136: Coordenadas de las franjas de protección FP-3

N°	X	Y	N°	X	Y
1	181999.9074	8503084.687	25	181928.951	8503121.01
2	182003.2715	8503092.265	26	181928.669	8503126.62
3	182013.0649	8503094.991	27	181923.655	8503145.64
4	182017.7963	8503095.261	28	181929.635	8503147.06
5	182024.6146	8503095.111	29	181924.7	8503166.45
6	182032.7501	8503098.673	30	181918.657	8503164.93
7	182039.7429	8503098.551	31	181917.571	8503169.61
8	182039.7874	8503098.565	32	181915.062	8503179
9	182046.4069	8503094.497	33	181913.999	8503182.02
10	182046.0664	8503092.82	34	181912.341	8503188.97
11	182033.7156	8503096.134	35	181920.951	8503191.43
12	182025.5841	8503088.005	36	181940.083	8503182.83
13	182019.7845	8503086.908	37	181935.313	8503170.66
14	182017.0561	8503086.683	38	181937.498	8503146.76
15	182012.8465	8503085.085	39	181947.063	8503115.2
16	182004.9436	8503077.668	40	181960.466	8503110.6
17	181993.2463	8503072.424	41	181959.805	8503101.16
18	181980.3498	8503069.42	42	181965.493	8503092.43
19	181959.2206	8503077.593	43	181983.453	8503086.79
20	181944.5759	8503078.375	44	181992.22	8503084.04
21	181945.5486	8503083.444	45	181995.143	8503082.84

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Paravicino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209495

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Bayamundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FAVOR ENVIAR ORIGINAL
R-039 - 2010 - CENEPREDE - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Andino
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
COORDINADOR ZONAS DE REG. ESPECIAL
PM-02RE

22	181939.5231	8503102.23	46	181999.465	8503082.12
23	181936.1158	8503113.558	47	181999.907	8503084.69
24	181931.0398	8503113.943			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N°137: Coordenadas de las franjas de protección FP-4

N°	X	Y	N°	X	Y
1	181912.187	8503029.864	17	181869.84	8503117.96
2	181911.7886	8503029.081	18	181867.139	8503129.89
3	181911.5169	8503028.939	19	181868.519	8503130.43
4	181909.9019	8503030.669	20	181866.229	8503135.89
5	181902.9808	8503038.829	21	181864.72	8503142
6	181895.4579	8503039.815	22	181862.598	8503149.66
	181895.7656	8503041.159	23	181858.131	8503164.4
8	181894.7606	8503047.293	24	181850.21	8503164.47
9	181889.3457	8503057.678	25	181838.483	8503184.77
10	181882.9271	8503075.056	26	181839.363	8503219.22
11	181880.6734	8503085.541	27	181850.437	8503220.07
12	181878.4831	8503093.075	28	181851.389	8503208.86
13	181876.4976	8503098.546	29	181858.349	8503199.54
14	181874.934	8503098.066	30	181868.418	8503200.34
15	181872.9901	8503103.817	31	181912.187	8503029.86
16	181871.3555	8503109.57			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Méndez Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209895

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGENADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R1-039 - 2020 - CENEPREDE - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADOR ZRE 05X 000 - PM41ZRE

MEDIDAS DE OPERACION

- **Estrategias de Difusión e intervención social en la zona.**

Dar a conocer a la población los estudios de evaluación del riesgo para que asuman mayor conciencia y tomen sus decisiones para mejorar su seguridad.

Ordenanza municipal para la aprobación de la zona de reglamentación especial ZRESS03 Quebrada Uñakayra.

Objetivo: Prevenir la ocupación urbana del área no urbanizada, para evitar la generación de nuevos riesgos.

Responsable: Municipalidad Provincial de Cusco – Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural.

Estrategias:

- Prohibir la ocupación del área indicada.
- Penalizar y sancionar los procesos de edificación en el área indicada.
- Intervención de la zona con reforestación.
- Socialización y notificación de la ordenanza y sus implicancias.
- Reconocimiento e incentivos sociales a vecinos y dueños de propiedades.

- **Programa de capacitación local en educación comunitaria para la gestión de riesgos de desastres y medio ambiente.**

El objetivo es de aumentar los índices de resiliencia en la población, a través de la difusión de conocimientos sobre: peligro, vulnerabilidad, riesgo y medidas de prevención, así como las recomendaciones para reducir los riesgos, a través de las campañas de sensibilización y concientización dirigido principalmente a la población en situación de riesgo alto y muy alto.

La educación referida a la gestión del riesgo de desastres se asocia a la prevención y reducción de riesgo de desastres por lo tanto a aspectos normativos o cursos referidos a estos.

Los actores están organizados de diferentes maneras, así que se plantean diferentes grupos poblacionales para las capacitaciones y envío de información.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA/CDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huancaza Juliana
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PIA/CDRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayoza Olayoza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PIA/CDRE

Cuadro N°138: Estrategias de intervención

PÚBLICO OBJETIVO	CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y ACTITUDES QUE SE DEBEN DESARROLLAR	ESTRATEGIA: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL PÚBLICO OBJETIVO IDENTIFICADO	RESPONSABLE
Líderes Comunitarios y organizaciones funcionales	Conocimiento del marco normativo básico, política nacional de la GRD.	Programa de capacitación para directivos de la A.P.V.s involucradas sobre el marco normativo y política nacional de la gestión del riesgo de desastres.	Nivel Provincial: secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Población en General	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación activa en las acciones desarrolladas en GRD por el gobierno local.	Promover la sensibilización y capacitación masiva de la población en general en materia de Gestión Correctiva y Reactiva del Riesgo de Desastres.	Nivel Provincial: Secretaría técnica del GTGRD Apoyo: Oficina de Defensa Civil.
Brigadistas	Programa educativo de preparación ante desastres.	Capacitación en atención oportuna vecinal en atención, levantamiento de transporte de heridos Capacitación en primera respuesta comunitaria (combo de supervivencia, técnicos de nudos y armado de carpas. Capacitación en táctica de extinción de incendios	Oficina de Defensa Civil de la provincia Apoyo: Bomberos
Estudiantes en edad escolar y superior	Conoce y difunde sobre que tratamiento deben tener la niñez en una situación de emergencia o desastre.	Taller sobre Derechos de los niños en situaciones de emergencia. Curso de formación de brigadistas universitarios.	Oficina de Defensa Civil de la provincia
Maestros de obra y albañiles	Conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres	Programa de asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a población más vulnerable. Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Oficina de Defensa Civil de la provincia

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MEDIDAS PERMANENTES

Propuesta de Participación y Articulación en los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

Funciones y responsabilidades: Municipalidad Distrital de San Sebastián

Tareas específicas para la elaboración del PPRRD: Según la guía

Metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

Primera fase: Preparación del proceso

Segunda fase: Diagnostico del área de estudio

Tercera fase: Formulación del plan

Cuarta fase: Validación del Plan.

Quinta fase: Implementación del plan.

Sexta fase: Seguimiento y evaluación del Plan.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INAZDEF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekios Barrios Sello
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Jilima
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INAZDEF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - INAZDEF

Cuadro N°139: Ruta metodológica para elaborar un PPRD.

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	ORGANIZACIÓN	Conformación del Equipo Técnico.
	FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS	Elaboración del Plan de Trabajo.
		Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
DIAGNOSTICO	EVALUACIÓN DE RIESGOS	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
	SITUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
		Cálculo de riesgos.
		Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
		Evaluar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).		
FORMULACIÓN	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES PRIORITARIAS	Elaborar las prioridades estratégicas, articulándolas a los IGT (instrumentos de gestión territorial).
	PROGRAMACIÓN	Matriz de acciones prioritarias.
	IMPLEMENTACIÓN	Programación de inversiones.
		Financiamiento.
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	APORTES Y MEJORAMIENTO DEL PPRD	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
	APROBACIÓN OFICIAL	Socialización y recepción de aportes.
		Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

3.11 ANÁLISIS COSTO /BENEFICIO.

El método más ampliamente usado para seleccionar entre inversiones alternativas diseñadas para lograr ciertos resultados socialmente deseables es el Análisis de Costo-Beneficio.

En forma simple, la idea es que todos los beneficios del proyecto se computan en términos financieros, después se deducen los costos y la diferencia es el valor del proyecto. Todos los proyectos con un valor positivo son valiosos, pero en una situación donde hay una cantidad de posibles proyectos alternativos y los recursos disponibles para inversión son limitados, se escoge el proyecto o proyectos con el valor más alto, o alternativamente el coeficiente más alto de ingreso sobre la inversión inicial.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sedio
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

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

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

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

Cuadro N° 140: Perdidas probables

PÉRDIDAS PROBABLES		
SECTOR	INFRAESTRUCTURA	COSTO S/
SOCIAL	SERVICIOS BÁSICOS	60,745.88
	INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	91,087.08
	SUB TOTAL	151,832.97
ECONÓMICO	TERRENOS	5,666,217.91
	EDIFICACIONES	4,601,465.37
	SUB TOTAL	10,267,683.27
AMBIENTAL	AFECCIÓN	23,244.94
TOTAL, DE PERDIDAS PROBABLES EN S/.		10,442,761.18

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 141: Cuadro de costo de intervención

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO H=6.70m	m	5.98	6000	35880
MURO GAVION H=4M	m	41.74	1500	62610
MANTENIMIENTO DEL CANAL EXISTENTE	m	46.63	250	11657.5
CANAL CON POZA DE DISIPACION 0.3m X 0.2m	m	659.36	280	184620.8
SUMIDEROS	Und.	7	1200	8400
PERFILADO DE TERRENO	m2	1481.63	68	100750.84
GEOMANTA DE CONTROL EROSIONAL	m2	1293.21	200	258642
CONFORMADO DE TERRENO	m2	1337.65	700	936355
TOTAL, S/.				598,916.14

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CONTEXTUALIZACIÓN.

Según la información determinada por el equipo consultor y el análisis del equipo técnico del proyecto se determinó el cuadro donde se muestra el costo de pérdidas probables es de S/10,442,761.18 y el costo de mitigación probable es de S/. 1,598,916.14

Entonces el costo de intervención no supera a las pérdidas económicas probables.

En el análisis de costo beneficio las pérdidas humanas o la afectación a los pobladores no se puede cuantificar económicamente. Debido a que el nivel de consolidación urbana de la zona de estudio es con una población de 1007 hab. Con proyección de crecimiento, esta condición acrecentaría los costos económicos y sociales.

En tal sentido se sugiere que dichos proyectos sean considerados viables por no existir un desnivel exagerado entre los montos aproximados para la ejecución progresiva de los proyectos propuestos.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208688

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olivares
CONSULTOR ESP. GEOLÓGICO - PM41ZRE

CONCLUSIONES.

1. Los niveles de peligrosidad por deslizamiento de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS03 es Bajo, Medio, Alto y Muy alto, de acuerdo al análisis de susceptibilidad y parámetros de evaluación.
2. Se han identificado elementos expuestos:
 - ✓ 1008 personas evaluadas
 - ✓ 162 lotes con edificación de viviendas, 12 lotes en construcción de vivienda.
 - ✓ 35 lotes sin construcción, 11 lotes abandonados
 - ✓ 113 postes entre media tensión, alumbrado público y telefonía
 - ✓ 39 buzones de desagüe.
 - ✓ 898.27 ml de vía sin afirmar
 - ✓ 344.28 ml vía afirmada
 - ✓ 1265.81 ml de vía pavimentada
 - ✓ 178.56 ml de vía sin tratamiento
 - ✓ 325.567 ml de gradas
 - ✓ 678.81 ml de cuneta.
3. Se ha determinado el peligro por deslizamiento de suelos evaluando los factores condicionantes como son Pendientes, unidades geomorfológicas y unidades litológicas. Los umbrales de precipitación se consideraron como factores desencadenantes de la susceptibilidad y cómo parámetros de evaluación a las zonas de tensión que serán las áreas más susceptibles con la mayor probabilidad de que ocurra el evento de deslizamiento de suelo, teniendo los siguientes resultados en el nivel de exposición en áreas de peligrosidad.
 - a. 24 lotes en peligro muy alto
 - b. 7 lotes en peligro alto
 - c. 164 lotes en peligro medio:
 - d. 25 lotes en peligro bajo
4. Se ha realizado el análisis de la vulnerabilidad en la zona de reglamentación especial ZRESS03, con la cuantificación de los elementos expuestos de población, viviendas, servicios básicos, en 192 lotes.
 - a. 28 lotes en vulnerabilidad muy alta
 - b. 37 lotes en vulnerabilidad Alta
 - c. 111 lotes en vulnerabilidad media
 - d. 44 lotes en vulnerabilidad baja
5. El cálculo del nivel de riesgo por deslizamiento de suelos en el ámbito de intervención de la zona de reglamentación especial ZRESS03, se ha determinado el riesgo en 192 lotes teniendo como resultados lo siguiente:
 - a. 25 lotes en riesgo muy alto
 - b. 40 lotes en riesgo alto
 - c. 153 lotes en riesgo medio

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrera Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRID - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juñera
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INACOSTE

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

d. 02 lotes en riesgo bajo

6. Se identificó medidas estructurales para el control del deslizamiento de suelos y estos son:

- ✓ Muro de contención en voladizo
- ✓ Muro Gavión
- ✓ Mantenimiento del canal existente
- ✓ Canal con poza de disipación
- ✓ Sumideros
- ✓ Perfilado y conformación del talud
- ✓ Geomanta de control erosional

7. Se identificó medidas no estructurales para reducir la vulnerabilidad como:

- ✓ Franjas de protección en zonas de peligro muy alto.
- ✓ Propuesta de intervención social en la zona.

Se recomienda considerar a las franjas de protección por peligro muy alto para su declaratoria como zonas intangibles en la zonificación del Plan Específico por ser un área no urbanizable que no tiene aptitud para uso de vivienda, porque asumiendo que exista ocupación sobre estas áreas la exposición a este peligro sería muy alta teniendo como resultado niveles de riesgo muy alto no mitigable, con pérdidas invaluable como son la pérdida de vidas humanas, económicas y bienes materiales, considerando que las medidas de control permisibles dentro de la franja son para control y reducción del riesgo de las viviendas aledañas o que están fuera de esta delimitación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA/OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Solís
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208686

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Jilma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PIA/OTRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olayca
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PIA/OTRE

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.
- 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.
- Habilitaciones Urbanas, A.P.Vs, 26 de Mayo, Centenario, Los Geranios, Balcones del Inca y el sector Auseray.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas.
- Consultas web:
- <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
- <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geológica-nacional>.
- <http://igp.gob.pe>
- http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php
- Geotest. (2019) "Estudio de mecánica de suelos en las Zonas de reglamentación especial área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián ZRESS03.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA/2028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juñera
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA/2028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMA/2028

Lista de cuadros.

CUADRO N°1: OCUPACIÓN SUPERFICIAL ZRESS03 Y SU ÁMBITO DE INFLUENCIA.	9
CUADRO N°2: DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)	11
CUADRO N°3: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
CUADRO N°4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	13
CUADRO N°5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	14
CUADRO N°6: TIPO DE SEGURO.	17
CUADRO N°7: ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	18
CUADRO N°7: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICAS.....	19
CUADRO N°9: PENDIENTES EN GRADOS.	26
CUADRO N°10: UNIDADES GEOLÓGICAS.	30
CUADRO N°11: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	35
CUADRO N°12: PARÁMETROS GENERALES.....	54
CUADRO N°13: ZONAS DE TENSIÓN.....	54
CUADRO N°14: MATRIZ DE COMPARACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS INESTABLES.....	54
CUADRO N°15: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ÁREAS INESTABLES.....	54
CUADRO N°16: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO ÁREAS INESTABLES.....	54
CUADRO N°17: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.	55
CUADRO N°18: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL FACTOR CONDICIONANTES.....	55
CUADRO N°19: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	56
CUADRO N°20: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTES (°).....	56
CUADRO N°21: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO PENDIENTES (°)	56
CUADRO N°22: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO PENDIENTES (°).....	56
CUADRO N°23: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS.....	57
CUADRO N°24: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOLÓGICAS	57
CUADRO N°25: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS. .57	57
CUADRO N°26: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	57
CUADRO N°27: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.	58
CUADRO N°28: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS. .58	58
CUADRO N°29: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	58
CUADRO N°30: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.	59
CUADRO N°31: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR DESENCADENANTE.	59
CUADRO N°32: POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO ETARIO.	60
CUADRO N°33: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL FACTOR DESENCADENANTE.	60

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paravacaño
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INAZDEF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Reynaldo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cecilia Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - INAZDEF

CUADRO N°34: INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA Y ELECTRICIDAD.....	61
CUADRO N°35: INFRAESTRUCTURA DE BUZONES DE CONCRETO.....	61
CUADRO N°36: NIVELES DE PELIGRO.....	63
CUADRO N°37: ESTRATO NIVEL DE PELIGROS.....	64
CUADRO N° 38: RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGROS POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS EN LA ZRESS03.....	65
CUADRO N°39: MATRIZ COMPARACIÓN DE PARES DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°40: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°41: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LOS FACTORES DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°42: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL.....	69
CUADRO N°43: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	70
CUADRO N°44: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	70
CUADRO N°45: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	70
CUADRO N°46: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: NÚMERO DE HABITANTES A NIVEL DE LOTE.....	70
CUADRO N°47: PARÁMETROS DE FRAGILIDAD SOCIAL.....	71
CUADRO N° 48: GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 49: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 50: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N° 51: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – GRUPO ETARIO.....	71
CUADRO N°52: DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	72
CUADRO N°53: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	72
CUADRO N°54: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	72
CUADRO N°55: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS.....	72
CUADRO N°56: PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL.....	73
CUADRO N°57: DESCRIPCIÓN DEL PARÁMETRO ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	73
CUADRO N°58: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	73
CUADRO N°59: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°60: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ORGANIZACIÓN SOCIAL.....	74
CUADRO N°61: PARÁMETROS CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	74
CUADRO N°62: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	74
CUADRO N°63: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.....	75
CUADRO N°64: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO DE TEMAS DE GRD.	75
CUADRO N°65: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	75

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOSTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mejías Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Reynaldo Quique Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-038 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INACOSTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - INACOSTE

CUADRO N°66: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	75
CUADRO N°67: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	76
CUADRO N°68: PARÁMETRO DE EXPOSICIÓN SOCIAL	76
CUADRO N°69: PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	76
CUADRO N°70: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO.	76
CUADRO N°71: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	76
CUADRO N°72: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN FRENTE AL PELIGRO	76
CUADRO N°73: PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	77
CUADRO N°74: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	77
CUADRO N°75: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.....	77
CUADRO N°76: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.....	77
CUADRO N°77: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	78
CUADRO N°78: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	78
CUADRO N°79: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	78
CUADRO N°80: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.	78
CUADRO N°81: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: ESTADO DE CONSERVACIÓN	78
CUADRO N°82: PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE RESILIENCIA ECONÓMICA	79
CUADRO N° 83: OCUPACIÓN	79
CUADRO N° 84 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – OCUPACIÓN.	79
CUADRO N° 85 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – OCUPACIÓN.....	79
CUADRO N° 86: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – OCUPACIÓN.....	79
CUADRO N°87: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	80
CUADRO N°88: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES FACTORES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	80
CUADRO N°89: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	80
CUADRO N°90: PARÁMETROS EXPOSICIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.	80
CUADRO N°91: CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO N°92: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES: CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO N°93: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CERCANÍA DE LAS EDIFICACIONES A RESIDUOS SÓLIDOS.....	81
CUADRO N°94: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: CERCANÍA A RESIDUOS SÓLIDOS..	81
CUADRO N°95: PARÁMETROS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL.	81
CUADRO N°96: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	82

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208889

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Reynaldo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FAVOR ENVIAR MATRIZALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huanacani Juarez
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INACOSTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - INACOSTE

CUADRO N°97: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	82
CUADRO N°98: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	82
CUADRO N°99: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	82
CUADRO N°100: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	83
CUADRO N°101: MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.....	83
CUADRO N°110: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	83
CUADRO N°103: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.	83
CUADRO N°104: PARÁMETROS DE RESILIENCIA AMBIENTAL.	84
CUADRO N°105: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	84
CUADRO N°106 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	84
CUADRO N°107: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.	84
CUADRO N°108: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA: CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES.....	85
CUADRO N°109: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	85
CUADRO N°110 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	85
CUADRO N°111 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.	85
CUADRO N°112: ÍNDICE DE CONSISTENCIA Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA DEL PARÁMETRO: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	85
CUADRO N°113 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	86
CUADRO N°114 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.....	86
CUADRO N°115: ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PARÁMETROS DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	86
CUADRO N°116: NIVELES DE VULNERABILIDAD	87
CUADRO N°117: RESUMEN DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL Y EL CÁLCULO DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.	88
CUADRO N°118: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	89
CUADRO N°119: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	92
CUADRO N°120: NIVELES DE RIESGO.	92
CUADRO N°121: ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	93
CUADRO N°122: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN SERVICIOS BÁSICOS EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.	95
CUADRO N°123: CÁLCULO DE PÉRDIDAS EN LA RED VIAL EN AREAS DE PELIGRO ALTO Y MUY ALTO.	95
CUADRO N°124: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR TERRENOS.	96
CUADRO N°125: CÁLCULO DE PÉRDIDA POR INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA.....	98
CUADRO N°126: CÁLCULO DE PÉRDIDA AMBIENTAL.....	101
CUADRO N°127: TOTAL, DE PÉRDIDAS PROBABLES.	103
CUADRO N°128: VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS.	104

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209889

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Juñera
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - INAZDEF

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

CUADRO N°129: VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA	104
CUADRO N°130: NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO	105
CUADRO N°131: MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO	105
CUADRO N°132: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA.....	105
CUADRO N°133: NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO.	106
CUADRO N°134: PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.	106
CUADRO N°135: FRANJA DE PROTECCIÓN FP-1.....	111
CUADRO N°136: FRANJA DE PROTECCIÓN FP-2.....	112
CUADRO N°137: COORDENADAS DE LAS FRANJAS DE PROTECCIÓN FP-3.....	112
CUADRO N°138: COORDENADAS DE LAS FRANJAS DE PROTECCIÓN FP-4.....	113
CUADRO N°139: ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	116
CUADRO N°140: RUTA METODOLÓGICA PARA ELABORAR UN PPRRD.....	117
CUADRO N° 141: PERDIDAS PROBABLES.....	118
CUADRO N° 142: CUADRO DE COSTO DE INTERVENCIÓN.....	118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paravachio
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMA/2018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Mekias Barrantes Saldo
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 208888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Reynaldo Quispe Flores
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINALES POR FAVOR ENVIAR MATRIZALES
 R° 039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamaza Juliana
 ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PMA/2018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Olaya Olayra
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PMA/2018

Lista de Imágenes.

IMAGEN N° 1: UBICACIÓN DE LA ZRESS03	10
IMAGEN N° 2: SECTOR DE LA ZRESS03 ABASTECIDA CON AGUA POTABLE CON EL SISTEMA VILCANOTA	15
IMAGEN N° 3: ESPACIOS AMBIENTALES CON AFECTACIONES NORMATIVAS EN LA ZRESS03.	20
IMAGEN N° 4: GRADO DE ANTROPICIZACIÓN EN LA ZRESS03	21
IMAGEN N° 5: ECOSISTEMAS Y ESPACIOS NATURALES EN LA ZRESS03.....	22
IMAGEN N° 6: <i>ZENAIDA AURICULATA</i> – TORTOLITA ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	23
IMAGEN N° 7: <i>ZONOTRICHIA CAPENSIS</i> - GORRIONCILLO ESPECIE AVISTADA EN EL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	23
IMAGEN N° 8: <i>BOSQUE RELICTO DE CHACHACOMO (ESCALLONIA RESINOSA)</i> UBICADOS EN LA PARTE ALTA DEL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	23
IMAGEN N° 9: COBERTURA VEGETAL EN LA ZRESS03	24
IMAGEN N° 10: UBICACIÓN DE LA ZRESS03 DENTRO DE LAS CUENCAS DE NIVEL 9 499497458	25
IMAGEN N° 11: PENDIENTES MUY FUERTE.	26
IMAGEN N° 12: PENDIENTE FUERTE.....	27
IMAGEN N° 13: PENDIENTE EMPINADA.	27
IMAGEN N° 14: PENDIENTE SUAVE A MODERADA.	28
IMAGEN N° 15: PENDIENTE CON INCLINACIÓN SUAVE.	28
IMAGEN N° 17: MAPA MD-GRD-02 PENDIENTES (°)	29
IMAGEN N° 17: DEPÓSITOS COLUVIALES, MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA “UÑAK’AYRA”	30
IMAGEN N° 18: DEPÓSITOS PROLUVIALES, LECHO DE LA QUEBRADA “UÑAK’AYRA”	31
IMAGEN N° 19: DEPÓSITOS DELUVIALES, PRÓXIMAS A LAS MANZANAS DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA VILLA ECOLÓGICA. ...	31
IMAGEN N° 20: VISTA PANORÁMICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN, MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA “UÑAK’AYRA”.	32
IMAGEN N° 21: VISTA DE DETALLE DE SECUENCIA DE LIMOS Y ARCILLAS (DIATOMITAS) DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN, MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA “UÑAK’AYRA”.	32
IMAGEN N° 22: FORMACIÓN CHINCHERO.	33
IMAGEN N° 23: MAPA MD-GRD-04 UNIDADES GEOLÓGICAS.....	34
IMAGEN N° 24: UNIDAD GEOMORFOLÓGICA – LOMERÍOS.....	35
IMAGEN N° 25: UNIDAD GEOMORFOLÓGICA – COLINA MEDIANAMENTE DISECCIONADA	36
IMAGEN N° 26: UNIDAD GEOMORFOLÓGICA – COLINA LIGERAMENTE DISECCIONADA.....	36
IMAGEN N° 27: UNIDAD GEOMORFOLÓGICA – LLANURA ONDULADA.....	37
IMAGEN N° 28: UNIDAD GEOMORFOLÓGICA – LECHO DE QUEBRADA “UÑAK’AYRA”	37
IMAGEN N° 29: MAPA MD-GRD MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS ZRESS03.....	38
IMAGEN N° 30: FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.	40
IMAGEN N° 31: ALGUNOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DE DESLIZAMIENTOS DE SUELOS.	41

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Reynaldo Quique Flores
EVALUADOR DE DESASTRES DE SUELOS
ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRRED - J

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - INGENIERO

IMAGEN N° 32: EVIDENCIA DE DESLIZAMIENTOS DE SUELOS, SE OBSERVA MATERIAL DE COMPOSICIÓN DE LIMO Y ARCILLA DESGLIZADA POR EROSIÓN Y ALTERACIÓN SUPERFICIAL PRODUCTO DE LA SATURACIÓN DEL SUELO.	41
IMAGEN N° 33: MAPA DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA.....	42
IMAGEN N° 34: MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA.	43
IMAGEN N° 35: ÁMBITO DE INFLUENCIA ZRESS03.	45
IMAGEN N° 36: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN SECCIÓN 06.....	46
IMAGEN N° 37: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN SECCIÓN 11.....	47
IMAGEN N° 38: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN SECCIÓN 14.....	48
IMAGEN N° 39: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN SECCIÓN 16.....	49
IMAGEN N° 40: COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN SECCIÓN 17.....	50
IMAGEN N° 41: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-06 CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.86.....	51
IMAGEN N° 42: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-11 CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.87.....	51
IMAGEN N° 43: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-14 CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 1.07.....	51
IMAGEN N° 44: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-16 CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 0.92.....	52
IMAGEN N° 45: ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES CON SECCIÓN GEOLÓGICA – GEOTÉCNICA, SEC-17 CON FACTOR DE SEGURIDAD DE 1.09.....	52
IMAGEN N° 46: MAPA MD-GRD-06 ZONAS DE TENSIÓN ZRESS03.	53
IMAGEN N° 47: DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD.	55
IMAGEN N° 48: MAPA MD-GRD 07 ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS03.	62
IMAGEN N° 49: MAPA MD-GRD 08 PELIGRO POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS ZRESS03.....	66
IMAGEN N° 50: MAPA MD-GRD 09 PELIGRO POR ELEMENTOS EXPUESTOS ZRESS03.	67
IMAGEN N° 51 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.	68
IMAGEN N° 52: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	69
IMAGEN N° 53: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.	75
IMAGEN N° 47: METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	80
IMAGEN N° 55: MAPA MD-GRD 10 VULNERABILIDAD ANTE DESLIZAMIENTO DE SUELOS DE LA ZRESS03.....	90
IMAGEN N° 56: METODOLOGIA DE DETERMINACION DEL RIESGO ZRESS03.	91
IMAGEN N° 57: MAPA MD-GRD 11 RIESGOS POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS ZRESS03.....	94
IMAGEN N° 58: CANAL DE AGUAS SUPERFICIALES	107
IMAGEN N° 59: CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE TALUD.....	108
IMAGEN N° 60: MURO VOLADIZO	109

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA/CDT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Sotillo
INGENIERO GEOLÓGO
CIP 208888

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quijse Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRER - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamani Juñeco
ESPECIALISTA "A" - ING. GEÓLOGO - PIA/CDT

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelica Olaveza
COORDINADOR ESP. GEÓLOGO - PIA/CDT

IMAGEN N° 61: MURO GAVIÓN 109

IMAGEN N° 62: MAPA MP-GRD 02 PROPUESTAS ESTRUCTURALES ZRESS03 110

IMAGEN N° 63: MAPA MP-GRD 01 PROPUESTAS DE PREVENCIÓN NO ESTRUCTURAL ZRESS03..... 114

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PIA/VIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edison Meklas Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 208686

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FIRMADO NATURALES
R-039 - 2020 - CENEHPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Orlando Huamaza Julima
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PIA/VIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Olaya Olayra
COORDINADOR ESP GEOLOGO - PIA/VIDE

Lista de Gráficos.

GRÁFICO N° 1: HIETOGRAMA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS REGISTRADAS EN 24 HORAS, ESTACIÓN KAYRA.	11
GRÁFICO N° 2: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL	12
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.....	13
GRÁFICO N° 4: POBLACIÓN TOTAL Y GRUPO ETARIO	14
GRÁFICO N° 5: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE.	15
GRÁFICO N° 6: GRADO DE INSTRUCCIÓN	17
GRÁFICO N° 7: POBLACIÓN SEGÚN TIPO DE SEGURO.	18
GRÁFICO N° 8: PRINCIPALES ACTIVIDAD ECONÓMICAS.	19
GRÁFICO N° 9: INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	19
GRÁFICO N° 10: METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD.	39

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paraviecho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM4207E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edison Mekias Barrios Saldo
INGENIERO GEOLOGO
CIP 209898

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Antonio Raymundo Quispe Flores
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINALES POR FAVOR LEER NATURALES
R-039 - 2020 - CENEPRED - J

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamaza Julma
ESPECIALISTA "A" - ING. GEOLOGO - PM4207E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Olayca Olayca
COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM4207E